



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRO-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

CRISTIANO MARINHO DA SILVA

A PLATAFORMA KHAN ACADEMY NO ENSINO SUPERIOR: CENÁRIOS DE
APRENDIZAGEM E RESSIGNIFICAÇÕES DOS LICENCIANDOS EM
MATEMÁTICA

São Cristóvão – SE

2018

CRISTIANO MARINHO DA SILVA

**A PLATAFORMA KHAN ACADEMY NO ENSINO SUPERIOR: CENÁRIOS DE
APRENDIZAGEM E RESSIGNIFICAÇÕES DOS LICENCIANDOS EM
MATEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado submetida ao Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe (UFS) como parte integrante dos requisitos para obtenção de Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Veleida Anahí da Silva.

São Cristóvão – SE

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

S586p Silva, Cristiano Marinho da
A plataforma Khan Academy no ensino superior: cenários de aprendizagem e ressignificações dos licenciados em Matemática / Cristiano Marinho da Silva ; orientador Veleida Anahí da Silva. - São Cristóvão, 2018.
237 f.; il.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, 2018.

1. Plataforma aberta na Web.
 2. Matemática – Estudo e ensino.
 3. Fracasso escolar.
 4. Conhecimento e aprendizagem.
- I. Silva, Veleida Anahí orient. II. Título.

CDU 37:54



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGEICIMA



A PLATAFORMA KHAN ACADEMY NO ENSINO SUPERIOR: CENÁRIOS DE
APRENDIZAGEM E RESSIGNIFICAÇÕES DOS LICENCIANDOS EM
MATEMÁTICA

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM
27 DE MARÇO DE 2018

PROFA. DRA. VELEIDA ANAHI DA SILVA

PROF. DR. CARLONEY ALVES DE OLIVEIRA

PROF. DR. CARLOS ALBERTO DE VASCONCELOS

*Se passamos pela vida e nada nos inquieta,
nada nos aborrece, nada nos preocupa
e nada nos faz chorar;*

*[...] se em semelhante medida nada nos deixa alegres,
nada nos satisfaz, nada provoca ânsia, e mais uma vez,
nada nos faz chorar...*

*Pergunto:
Será mesmo que estamos vivendo?*

Dedico à minha família: pais, irmãos e sobrinhos.

Ela é minha base.

É, pois, por ela que batalho a cada dia,

Em busca de dias melhores para nós!

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente e em primeiro lugar ao **Criador**, pelo dom da vida, pelas providências, companhia e sustentação nos momentos mais difíceis de minha vida. E, em especial, porque esse período de mestrado teve início em um momento bastante conturbado em minha. Por me dá forças para conseguir realizar tudo da melhor forma possível, por ter que conciliar os estudos e trabalho, me deslocando semanalmente entre Alagoas e Sergipe.

Agradeço aos **meus pais**, meus **irmãos** e **sobrinhos**, pessoas pelas quais me proponho a buscar cada vez mais crescimento intelectual, pessoal e espiritual.

A todos os **professores** e **professoras** que contribuíram com minha formação e me incentivaram ao longo de toda a minha vida estudantil, das *tias* do pré (educação infantil) até os professores do NPGEICIMA.

Aos **amigos**... todos os que assim me consideram, me ajudaram e torceram verdadeiramente para que esse objetivo fosse alcançado e esse desafio cumprido.

À **melhor turma** de mestrado de todos os tempos. Em especial: **Dany, Denny, Jenyfer, Josy** (minha parceira nos trabalhos e defesas), **Joana Angélica, Kleyfton, Ortência, Riva, Rubi, Tássia e Terezinha** (a rainha da turma).

Aos companheiros de apartamento **Aleilson e Henrique e Berg** que juntos compartilhamos alegrias, sufoco, correria e resiliência. Verdadeiros irmãos nessa empreitada.

Ao professor Me. **José Fábio Boia Porto**, que me ajudou com ideia para melhorar meu pré-projeto à época da seleção do mestrado e que me cedeu espaço para atuar enquanto estagiário, oportunidade que me permitiu aplicar a pesquisa e vivenciar uma experiência incrível de docência no ensino superior.

Aos **alunos e alunas** da turma de **Projetos Integradores 3** que colaboraram com a pesquisa enquanto sujeitos, os quais me receberam de braços abertos e também me encheram de orgulho pela forma como participaram dessa experiência.

Ao professor Dr. **Carloney Alves de Oliveira**, membro externo de minhas bancas de qualificação e defesa, pela sua brilhante e amigável contribuição na construção desse trabalho.

Ao professor Dr. **Carlos Alberto de Vasconcelos**, membro interno de minhas bancas de qualificação e defesa, pelas tão importantes contribuições e sugestões para o meu trabalho.

À minha orientadora Profa. Dra. **Veleida Anahí da Silva**, por compreender as limitações de um estudante trabalhador, residente em outro estado; pela paciência e companheirismo no planejamento e produção do trabalho; pela confiança em mim depositada e também pela autonomia a mim conferida neste ensejo, além de todas as contribuições acertadas na composição do trabalho.

A todos que, de longe ou de perto e com menor ou maior intensidade, me ajudaram e/ou torceram para que tudo desse certo.

Por tudo isso e por todos esses, só tenho a agradecer.

Enfim... Tudo valeu a pena!

RESUMO

O objetivo geral deste trabalho é investigar como os saberes matemáticos são evidenciados através da utilização da plataforma Khan Academy nos cenários de aprendizagem e ressignificações dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UFAL – *Campus Arapiraca*. Como objetivos específicos traçamos os seguintes: Identificar as possibilidades e viabilidade de utilizar a plataforma enquanto recurso didático-metodológico para a formação inicial dos alunos do curso de Matemática em disciplinas de nivelamento; Descrever as relações com o saber vivenciadas pelos sujeitos da pesquisa nas atividades práticas propostas; e Analisar as concepções dos licenciandos sobre o uso da plataforma Khan Academy nos cenários de aprendizagem e ressignificações dos saberes matemáticos. Para orientar a investigação deste trabalho, apoiou-se em estudos ligados à Relação com o Saber de Charlot (2000), à Aprendizagem Significativa – Teoria de David Ausubel por Moreira e Masini (2001) e Aprendizagem tipo Queijo Suíço de Khan (2013). Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo participante, realizada na Universidade Federal de Alagoas – *campus Arapiraca* e cujos sujeitos da pesquisa foram 36 estudantes matriculados em disciplina Projetos Integradores 3. Os instrumentos de coleta de dados foram questionários, relatórios, relatos e artigos, e a Organização dos Dados, baseada na Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016). Os dados coletados mostram que maioria dos estudantes da licenciatura em Matemática vivenciou alguma situação de fracasso escolar e que, segundo eles, a Khan Academy é um recurso que possibilita o preenchimento das lacunas na aprendizagem de matemática, diminuindo as chances dos alunos vivenciarem situações de fracasso escolar.

PALAVRAS-CHAVE: Khan Academy. Relação com o Saber. Fracasso Escolar.

ABSTRACT

The general objective of this work is to investigate how mathematical knowledge is evidenced through the use of the Khan Academy platform in the learning scenarios and reassignments of students of the Mathematics Degree course at UFAL - Campus Arapiraca. As specific objectives we draw the following: Identify the possibilities and feasibility of using the platform as a didactic-methodological resource for the initial training of students of the Mathematics course in leveling disciplines; To describe the relations with the knowledge experienced by the research subjects in the proposed practical activities; and To analyze the conceptions of the graduates on the use of the platform Khan Academy in the learning scenarios and re-significations of the mathematical knowledge. To guide the investigation of this work, it was supported by studies related to the Relationship with the Knowledge of Charlot (2000), to Significant Learning - Theory of David Ausubel by Moreira and Masini (2001) and Swiss Cheese Learning of Khan (2013). This is a qualitative research of the participant type, carried out at the Federal University of Alagoas - Arapiraca campus and whose subjects were 36 students enrolled in the discipline Integrating Projects 3. Data collection instruments were questionnaires, reports, reports and articles, and Data Organization, based on Content Analysis (BARDIN, 2016). The data collected show that most of the undergraduate students in mathematics have experienced some situation of school failure and that, according to them, the Khan Academy is a resource that makes it possible to fill the gaps in mathematics learning, reducing the chances of students experiencing failure school.

KEY WORDS: Khan Academy. Relationship with Knowing. School Failure.

LISTA DE SIGLAS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
CNE/CES	Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior
CONSUNI	Conselho Universitário
EaD	Educação à Distância
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
K.A.	Khan Academy
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MBA	Master of Business Administration
MEC	Ministério da Educação
MIT	Massachusetts Institute of Technology
OBMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
PI	Projetos Integradores
PI3	Projetos Integradores 3
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDAH	Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UNEAL	Universidade Estadual de Alagoas

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Recorte do Plano de Curso de Fundamentos da Matemática 1.	16
Figura 2: Recorte do Plano de Curso de Fundamentos da Matemática 2.	17
Figura 3: Foto de Salman Khan.	30
Figura 4: Função de Sal na Khan Academy.	30
Figura 5: Mensagem ideológica da plataforma Khan Academy.	32
Figura 6: Página inicial do <i>site</i> da Khan Academy.	33
Figura 7: Conteúdo oferecido pela Khan Academy.	34
Figura 8: Solicitação de cadastro para usuário do tipo “Professor”.	34
Figura 9: Página inicial do professor na Khan Academy.	35
Figura 10: Solicitação de cadastro para usuário do tipo “Pai”.	36
Figura 11: <i>Pontos de energia</i> ganhos na realização de uma atividade.	38
Figura 12: Os seis grupos de medalhas da Khan Academy.	38
Figura 13: Medalhas Meteorito.	39
Figura 14: Medalhas Lua.	39
Figura 15: Medalhas Terra.	39
Figura 16: Medalhas Sol.	40
Figura 17: Medalhas Buraco Negro.	40
Figura 18: Medalhas de desafio.	40
Figura 19: Os avatares da Khan Academy.	41
Figura 20: Recorte do PPC do Curso de Matemática: Disciplina Projetos Integradores 3.	70
Figura 21: Ementa da disciplina Projetos Integradores 3.	81
Figura 22: Predominância masculina na turma de <i>Projetos Integradores 3</i>	88
Figura 23: Municípios onde residem mais de 50% dos estudantes de PI3.	89
Figura 24: Renda Mensal Individual dos estudantes.	90
Figura 25: Motivação para cursar Licenciatura em Matemática.	92
Figura 26: Concepções dos estudantes sobre EDUCAÇÃO.	94
Figura 27: Concepções mais frequentes sobre a expressão FRACASSO ESCOLAR.	98
Figura 28: Tipos gerais de aprendizagem.	104
Figura 29: Mapa conceitual confeccionado pelo grupo do segundo seminário.	105
Figura 30: Visão geral do seminário 3: AVAs e Gamificação no Ensino.	110
Figura 31: Comportamentos dos docentes em relação ao uso das TIC na educação.	111
Figura 32: Estratégia de Gamificação de acordo com Alves, Minho e Diniz (2014).	112

Figura 33: Vídeo tutorial do AVA Clubes de Matemática da OBMEP.....	113
Figura 34: Esquema relativo à aprendizagem 100% eficaz.	115
Figura 35: Sumário do “estado da arte” produzido pelo grupo de seminário 5.	120
Figura 36: Avaliação das equipes - quantitativo de indicadores (valores absolutos).....	127
Figura 37: Avaliação das equipes - quantitativo de indicadores (porcentagem).....	127
Figura 38: Avaliação da turma: modo geral.....	128
Figura 39: Avaliação dos professores.	129
Figura 40: Turma virtual <i>Projetos Integradores 3</i>	146
Figura 41: Lista de nomes dos alunos na plataforma Khan Academy.	147
Figura 42: Sexo dos licenciandos em Matemática.	150
Figura 43: Concepções dos estudantes consultados sobre fracasso escolar.....	151
Figura 44: Disciplinas que os estudantes do 6º período apresentam maior dificuldade	152
Figura 45: Progresso da missão Pré-cálculo – por aluno	154
Figura 46: Estudantes com progresso na faixa de 0 a 9%.....	155
Figura 47: Estudantes com progresso na faixa de 10 a 19%	155
Figura 48: Estudantes com progresso na faixa de 20 a 29%	156
Figura 49: Estudantes com progresso na faixa de 30 a 39%	157
Figura 50: Estudantes com progresso na faixa de 40 a 49%	157
Figura 51: Estudantes com progresso na faixa de 50 a 59%	157
Figura 52: Estudantes com progresso na faixa de 60 a 69%	158
Figura 53: Estudantes com progresso na faixa de 70 a 79%	158
Figura 54: Estudantes com progresso na faixa de 90 a 99%	158
Figura 55: Reprodução <i>barra indicadora de domínio</i> de habilidade da Khan Academy	159
Figura 56: Dificuldades em habilidades de Fundamentos da missão.....	160
Figura 57: Dificuldades em habilidades de Trigonometria.....	160
Figura 58: Dificuldades em habilidades de Seções Cônicas	161
Figura 59: Dificuldades em habilidades de Vetores.....	161
Figura 60: Dificuldades em habilidades de Matrizes	162
Figura 61: Dificuldades em habilidades de Números Complexos	162
Figura 62: Dificuldades em habilidades de Probabilidade e Análise Combinatória.....	163
Figura 63: Dificuldades em habilidades de Séries	163
Figura 64: Relatório de atividade da estudante pI3E30	166
Figura 65: Relatório de atividade da estudante pI3E33	166
Figura 66: Relatório de atividade da estudante pI3E5	167

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Especialistas de conteúdo da plataforma Khan Academy.	31
Quadro 02: Informações básicas de trabalhos que fazem abordar sobre a Khan Academy.	48
Quadro 03: Primeira parte da pesquisa: formação dos grupos de acordo com o tema de discussão e atividades avaliativas de cada grupo.	74
Quadro 04: Planejamento Inicial da disciplina de Projetos Integradores 3.	82
Quadro 05: Nomeação dos sujeitos da pesquisa	84
Quadro 06: Descrição-resumo das atividades realizadas na primeira parte da pesquisa.	85
Quadro 07: Atividades propostas pelos grupos para o restante da turma	87
Quadro 08: Categorização das palavras ou frases associadas à palavra EDUCAÇÃO.	96
Quadro 09: Categorização das palavras ou frases associadas à expressão FRACASSO ESCOLAR.	100
Quadro 10: Categorização dos relatos de experiência dos estudantes com mapas conceituais.	106
Quadro 11: Informações principais contidas nos planos de aula produzidos pelos estudantes.	121
Quadro 12: Autoavaliação e justificativa dos alunos	131
Quadro 13: Situações de fracasso escolar vivenciadas pelos sujeitos da pesquisa na Educação Básica.	135
Quadro 14: Situações de fracasso escolar vivenciados pelos estudantes o Ensino Superior	140
Quadro 15: Tópicos de conteúdo da missão <i>Pré-Cálculo</i>	147
Quadro 16: Disciplinas nas quais os estudantes apresentam maiores dificuldades	152
Quadro 17: Quantidade de estudantes que conhecem a Khan Academy	153
Quadro 18: Quadro-resumo do desempenho da turma PI3 na missão <i>Pré-Cálculo</i>	159
Quadro 19: Os três melhores estudantes na realização da missão com informações gerais	165
Quadro 20: Categorias de apreciação da plataforma Khan Academy	170

SUMÁRIO

Introdução: DA VIVÊNCIA DO ESTUDANTE À QUESTÃO DO PESQUISADOR	14
1 AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO CONTEXTO EDUCACIONAL, A <i>GAMIFICAÇÃO</i> E A KHAN ACADEMY	23
1.1 As TIC e as Possibilidades de Aprendizagem nos AVA	24
1.2 A <i>Gamificação</i> como Elemento Motivador para Estudar	27
1.3 A Plataforma de Aprendizagem Khan Academy: Um Mundo, Uma Escola	29
1.3.1 As estratégias de jogo na Khan Academy: pontos de energia, medalhas e avatares	36
1.3.1.1 Dos pontos de energia	37
1.3.1.2 Das medalhas	38
1.3.1.3 Dos avatares	41
1.3.2 O respeito ao ritmo do estudante e aos conhecimentos prévios: o Ideal de Aprendizagem para o Domínio (<i>mastery learning</i>)	42
2 DOS PRIMÓRDIOS ÀS INVESTIGAÇÕES ACADÊMICAS: A KHAN ACADEMY COMO OBJETO DE ESTUDOS	45
3 DISCUTINDO SOBRE A <i>APRENDIZAGEM</i> : DA PROBLEMÁTICA À SUPERAÇÃO DE SITUAÇÕES DE FRACASSO ESCOLAR.....	55
3.1 A Relação com o Saber e a Obrigação de Aprender.....	56
3.1.1 As figuras do aprender: epistêmica, identitária e social	58
3.2 Aprendizagem Significativa e os Saberes Prévios dos Estudantes	60
3.3 O Modelo Prussiano e o Entendimento de <i>Aprendizagem Tipo Queijo Suíço</i>	65
4 TIROCÍNIO DOCENTE COMO PRÁTICA DE PESQUISA: UM DESENHO METODOLÓGICO	69
4.1 O Contexto da Pesquisa: “onde” e com quem	69
4.2 Classificação da Pesquisa.....	71
4.3 Procedimentos para Realização da Pesquisa.....	73
4.3.1 Primeira parte: apresentação dos seminários temáticos, discussão e exploração dos textos.....	73
4.3.1.1 Formação de grupos e atividades propostas	73
4.3.2 Segunda parte: Aplicação de questionários aos pares e cumprimento de missão na plataforma.....	75

4.3.2.1 Formação da turma e realização da missão pré-cálculo na plataforma Khan Academy	75
4.3.2.2 Elaboração de questionários, consulta e aplicação aos seus pares	76
4.3.2.3 Apresentação dos dados coletados com a aplicação dos questionários	76
4.3.2.4 Elaboração de Ensaio / Artigo final sobre a experiência com ênfase na apreciação da plataforma	77
4.4 Coleta de Dados: Os Instrumentos	77
4.5 Análise dos Dados	78
5 <i>PROJETOS INTEGRADORES 3</i> COMO CENÁRIO DE APRENDIZAGEM E RESSIGNIFICAÇÕES DOS LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA POR MEIO DA PLATAFORMA KHAN ACADEMY	80
5.1 A disciplina de <i>Projetos Integradores 3</i> adequada à pesquisa	81
5.2 Parte 01/02 – Estudantes em formação: apropriação das teorias-base por meio de seminários e atividades propostas	85
5.2.1 O segundo encontro: a caracterização dos estudantes e suas concepções sobre "EDUCAÇÃO" e "FRACASSO ESCOLAR"	87
5.2.1.1 Da caracterização dos sujeitos da pesquisa	88
5.2.1.2 A concepção dos estudantes sobre "EDUCAÇÃO" e "FRACASSO ESCOLAR"	93
5.2.1.2.1 Concepções sobre a palavra EDUCAÇÃO	94
5.2.1.2.2 Concepções sobre a expressão FRACASSO ESCOLAR	98
5.2.2 Terceiro encontro: Seminário sobre a relação com o saber	101
5.2.3 Quarto encontro: Seminário sobre <i>Aprendizagem Significativa</i>	103
5.2.4 Quinto encontro: seminário sobre Ambientes Virtuais de Aprendizagem e Gamificação no Ensino	110
5.2.5 Sexto encontro: Seminário sobre o livro <i>Um mundo, uma escola: a educação reinventada</i>	113
5.2.6 Sétimo encontro: apresentação de trabalhos já realizados sobre a Khan Academy	119
5.2.7 Oitavo encontro: A (auto) avaliação na primeira parte da disciplina e as situações de fracasso escolar vivenciadas pelos estudantes	126
5.2.7.1 Avaliação na disciplina: as equipes, a turma, os professores e a auto avaliação	126
5.2.7.2 A vivência de situações de fracasso escolar dos sujeitos da pesquisa: na Educação Básica e no Ensino Superior	134

5.3 Parte 02/02 – Estudantes na prática: a consulta aos pares, a missão <i>Pré-Cálculo</i> e a produção dos artigos	145
5.3.1 A formação da turma <i>Projetos Integradores 3</i> na plataforma e o cadastro dos usuários para a realização da missão <i>Pré-Cálculo</i>	146
5.3.2 A elaboração dos questionários, a ida a campo para aplicação e os dados comentados	148
5.3.2.1 Apresentação dos dados coletados junto aos pares	149
5.3.3 Análise do engajamento e desempenho dos estudantes na missão <i>Pré-Cálculo</i>	154
5.3.3.1 Aspectos gerais da turma no cumprimento da missão	154
5.3.3.2 O progresso da turma por habilidade	159
5.3.3.3 O progresso por aluno	164
5.3.4 Concepções apreciativas dos estudantes sobre a plataforma Khan Academy	168
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	174
REFERÊNCIAS	177
APÊNDICES	182
ANEXOS	207



Introdução

INTRODUÇÃO: DA VIVÊNCIA DO ESTUDANTE À QUESTÃO DO PESQUISADOR

*Não é à toa
Nem da noite para o dia
Que a gente decide ser o que pretende ser.*

(Prof. Cristiano Marinho)

Desde muito pequeno, quando iniciei a minha vida na escola, aos cinco anos de idade, sempre gostei de estudar (diga-se: realizar todas as tarefas que eram propostas na escola). As tarefas da escola eram como uma obrigação prazerosa de serem realizadas.

Até certo ponto eu acreditava que estava tendo uma formação “maciça”, ao menos em termos de aquisição de conhecimentos. A minha dúvida sobre isso começou a germinar quando passei a vivenciar a falta de professores na escola pública na qual estudei desde a 5ª série¹ do ensino fundamental até o 3º ano do ensino médio. O pior de tudo é que faltava até mesmo professor de matemática. Os prejuízos de conteúdo e de aprendizagem estavam evidentes.

Tendo sido um bom aluno (com excelentes notas) durante toda a vida escolar, consegui (gratuitamente, através de seleção) uma revisão para o vestibular com duração de 40 noites. Foi nessa ocasião que senti que alguma coisa faltava na minha “bagagem” de conhecimentos.

A revisão sendo dada pelo professor e o que passava na minha cabeça eram as perguntas: O que é isso? Que assunto é esse? Como assim revisão se eu nunca vi isso? Esse foi um momento de desespero, um sofrimento interno. Um medo tomava conta de mim pois não podia mais confiar “no que sabia”. O que eu sabia era pouco e o que faltava saber era muito e, provavelmente, representava a possibilidade potencial de fracasso.

Essa foi a primeira constatação de que minha formação era deficitária, estava cheia de lacunas que, por enquanto eu associava apenas à assuntos que não tinha visto² (me refiro especificamente à disciplina de matemática).

¹ Atualmente, a 5ª série corresponde ao 6º ano. A mudança se deu por meio da Lei 11.274, de fevereiro de 2006, reconfigurando o Ensino Fundamental que era de 8 séries (1ª a 8ª) para 9 anos (1º ao 9º). No caso, o Jardim III da Educação Infantil passou a ser o 1º ano do Ensino Fundamental.

² Tendo em vista que a deficiência não ocorre pura e simplesmente pela “falta” do conteúdo, mas que também pode ocorrer por uma aprendizagem mecânica, rasa, distorcida ou inconsistente.

Apesar disso, graças à processos de aprendizagem que julgo terem sido significativos, consegui ser aprovado no vestibular numa universidade federal, em um curso considerado muito difícil: Licenciatura em Matemática.

Ao chegar à universidade, alguns incômodos foram aparecendo. Como se tudo que fora acumulado aos poucos não encontrasse mais comodidade e estivesse prestes a eclodir.

O primeiro impacto negativo foi numa aula de “nivelamento” que tratava de funções. O professor nos disse para “esquecer tudo que tinha aprendido na escola”. Retruquei mentalmente: Como assim, esquecer tudo que tinha aprendido na escola? Se havia algo que não me ensinaram em tantos anos de escola foi “desaprender”. Isso me incomodou tanto ao ponto de colocar em dúvida o meu gosto pela matemática. Pensei até mesmo em mudar de curso.

Segui cursando. Comecei a apresentar as dificuldades em disciplinas específicas do curso, como Cálculo. Os conceitos de que precisava para o estudo do Cálculo já deveriam ter sido dominados na escola. O que geralmente é tratado na escola com toda cautela, dando tempo para o aluno assimilar, no curso superior já deve ser algo “na ponta do lápis”. Essa dinâmica era impossível com assuntos que não foram vistos na escola. Diante dessa situação, como proceder? Qual era a maneira mais eficiente - em termos de tempo, principalmente - para ter domínio do vasto leque de conceitos matemáticos e domínio das habilidades para seguir firme em Cálculo e outras disciplinas específicas?

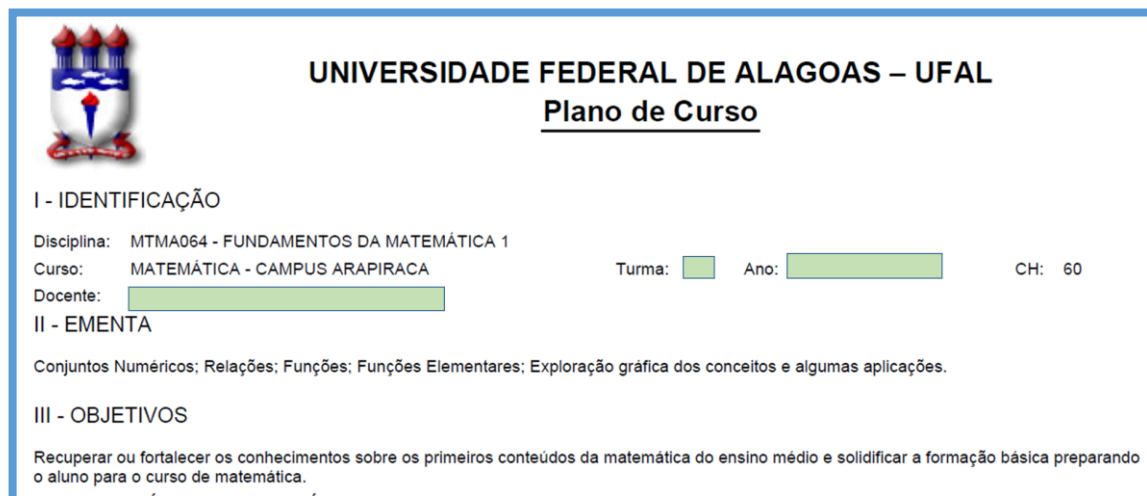
Nesse contexto, eu já fazia o seguinte questionamento: O que está acontecendo? Eu não era um dos melhores alunos da escola, inclusive em matemática? Por que agora a “coisa” está tão diferente e difícil? É outra Matemática?

As respostas eu não tinha. Também era incomum para mim ter que estudar e aprender tudo sozinho. Na verdade, eu não sabia nem por onde começar. O modelo escolar que vivi e o tipo de aluno (passivo) que era, não foram adequados para a dinâmica do curso superior. As aulas tradicionais, não tão diferentes do tempo da escola, traziam consigo o peso da obrigação, pois agora se tratava de um curso de nível superior, profissional. E desse modo, o “gostinho” pela matemática dava lugar a um sentimento diferente, por vezes causava desconforto.

Uma coisa que ficou claro para mim foi que os alunos (boa parte deles) que chegam à universidade para o curso de Licenciatura em Matemática não trazem consigo a base necessária para cursar as disciplinas específicas. Por esse motivo, os cursos de nivelamento que eram opcionais passaram a compor a grade curricular com as nomenclaturas de Fundamentos da

Matemática 1 e Fundamentos da Matemática 2 e na qualidade de disciplinas obrigatórias. Veja os objetivos dessas disciplinas nas Figuras 1 e 2, a seguir.

Figura 1: Recorte do Plano de Curso de Fundamentos da Matemática 1.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL
Plano de Curso

I - IDENTIFICAÇÃO

Disciplina: MTMA064 - FUNDAMENTOS DA MATEMÁTICA 1
 Curso: MATEMÁTICA - CAMPUS ARAPIRACA Turma: Ano: CH: 60
 Docente:

II - EMENTA

Conjuntos Numéricos; Relações; Funções; Funções Elementares; Exploração gráfica dos conceitos e algumas aplicações.

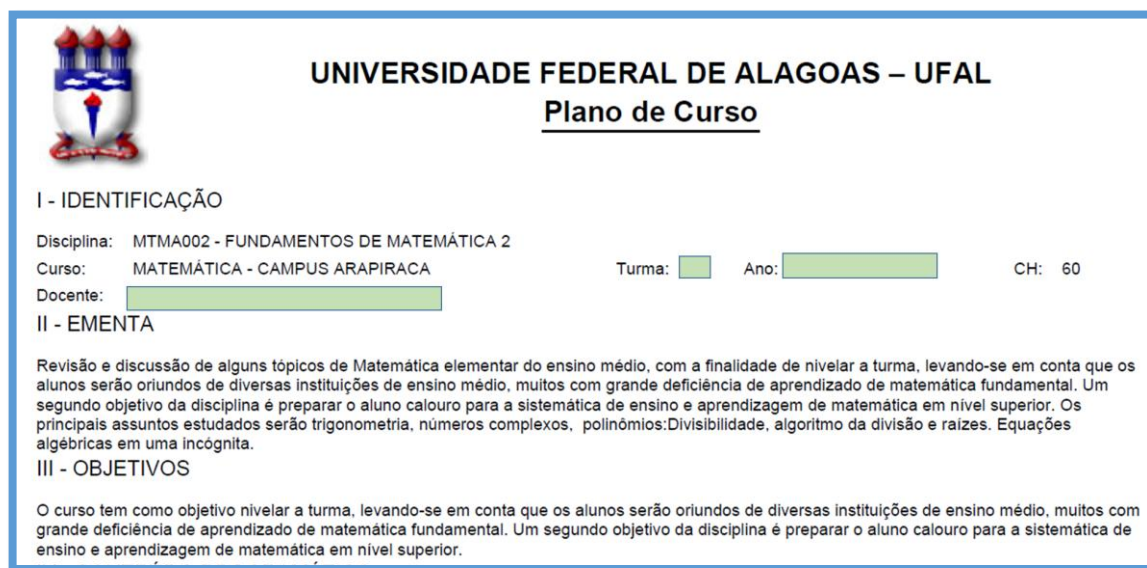
III - OBJETIVOS

Recuperar ou fortalecer os conhecimentos sobre os primeiros conteúdos da matemática do ensino médio e solidificar a formação básica preparando o aluno para o curso de matemática.

Fonte: Página do aluno no sistema acadêmico.

Observe que no Plano de Curso da disciplina Fundamentos da Matemática 1 (Figura 1) que ocorre no primeiro semestre do curso, os objetivos são elencados como “Recuperar ou fortalecer os conhecimentos sobre o primeiros conteúdos da matemática do ensino médio e solidificar a formação básica preparando o aluno para o curso de matemática.” Já o Plano de Curso da disciplina Fundamentos da Matemática 2 (Figura 2), que ocorre no segundo semestre do curso, é mais enfático ao trazer as “deficiências na aprendizagem em matemática fundamental” ao se referir à preparação dos alunos. Além disso, cita o fato de os alunos serem oriundos de instituições escolares diversas, isentando-se de generalizações sobre a formação deles. Ou seja, não é possível afirmar que todos os alunos chegam nessa mesma situação, mas que é preocupante que cheguem assim. E esse problema deve ser alvo de intervenções, para que possamos refletir sobre possibilidades na formação dos licenciandos em Matemática.

Figura 2: Recorte do Plano de Curso de Fundamentos da Matemática 2.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL
Plano de Curso

I - IDENTIFICAÇÃO

Disciplina: MTMA002 - FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA 2
 Curso: MATEMÁTICA - CAMPUS ARAPIRACA
 Docente:

Turma: Ano: CH: 60

II - EMENTA

Revisão e discussão de alguns tópicos de Matemática elementar do ensino médio, com a finalidade de nivelar a turma, levando-se em conta que os alunos serão oriundos de diversas instituições de ensino médio, muitos com grande deficiência de aprendizado de matemática fundamental. Um segundo objetivo da disciplina é preparar o aluno calouro para a sistemática de ensino e aprendizagem de matemática em nível superior. Os principais assuntos estudados serão trigonometria, números complexos, polinômios: Divisibilidade, algoritmo da divisão e raízes. Equações algébricas em uma incógnita.

III - OBJETIVOS

O curso tem como objetivo nivelar a turma, levando-se em conta que os alunos serão oriundos de diversas instituições de ensino médio, muitos com grande deficiência de aprendizado de matemática fundamental. Um segundo objetivo da disciplina é preparar o aluno calouro para a sistemática de ensino e aprendizagem de matemática em nível superior.

Fonte: Página do aluno no sistema acadêmico.

Apesar das dificuldades e de fazer parte do rol de alunos que chegaram com “deficiências na aprendizagem de matemática fundamental” continuei persistindo. Por volta do 4º ou 5º semestre consegui uma vaga no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), fato que me reanimou no curso visto que contemplava muito mais o meu perfil acadêmico. Digo isso pois, a matemática enquanto ciência me atrai menos do que o processo de ensino-aprendizagem³. Não deixo de admirar a beleza e reconhecer a importância que há nas demonstrações, fórmulas, etc., mas lidar com pessoas e poder auxiliá-las a entender, compreender um processo até chegar numa resposta, por exemplo, me parece um tanto mais importante. Mais do que isso, compartilhar da alegria que o estudante sente ao conseguir aprender algo que julgava complexo, que o fazia duvidar de sua própria capacidade de aprender, causa em mim uma sensação melhor do que apenas conseguir chegar ao resultado de um problema matemático considerado difícil.

Nesse contexto, comecei então a lecionar quando estava ainda no 6º ou 7º período da graduação. Em maio de 2013 consegui um contrato na rede estadual de Alagoas. E foi a partir

³ O processo de *ensino-aprendizagem* (com hífen) sugere um processo em face da interação entre dois outros processos comportamentais “individuais”. O ensino remete ao verbo *ensinar* o qual é atribuído ao professor; a aprendizagem remete ao verbo *aprender*, cuja atribuição é dada ao aluno. Ensino-aprendizagem, nesse contexto, se refere à interação dos comportamentos do professor e do aluno, ao tempo que ocorrem essas duas ações. Essa perspectiva foi analisada por Kubo e Botomé (2001) no trabalho intitulado **Ensino-aprendizagem: uma interação entre dois processos comportamentais**. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/psicologia/article/view/3321/2665>.

da experiência em sala de aula, das constatações de situações de fracasso escolar, de lacunas na aprendizagem e de alunos com bagagem de saberes matemáticos totalmente incompatíveis com a série/ano em que se encontravam que fui em busca de “algo” na internet que pudesse ajudar a minimizar esse problema tão presente.

Foi nessa busca que conheci a plataforma Khan Academy⁴. Meu cadastro enquanto usuário data de 20 de janeiro de 2015. Cadastrei-me como professor para então poder cadastrar meus alunos e ajudá-los no que fosse possível. Passei a utilizá-la sempre que precisava tirar dúvida em algum ponto específico, para lembrar assuntos que há muito não tinha contato, para aprender algo que só conhecia pelo nome e até mesmo para treinar as habilidades. Eu indicava aos meus alunos a utilização da plataforma e frisava a parte lúdica – a *gamificação*⁵ – para chamar mais a atenção dos alunos.

Ao finalizar a graduação em 2015, continuava a minha vida de professor e me sentia instigado a querer me preparar cada vez mais, a buscar formas de minimizar e até evitar os problemas que tinha visto. Estes problemas, atrelados às observações e constatações que tenho feito e que serão percorridos a seguir, me possibilitaram organizar e descrever a problemática que rege este trabalho.

Uma das constatações mais fortes é que a Matemática é uma das disciplinas de maior “peso” no currículo escolar, a que carrega a fama de “bicho-de-sete-cabeças”. Sobre ela dissemina-se a ideia de que poucos são capazes de dominá-la. “O mundo parece já ter se acostumado com a ideia de que só alguns seres humanos podem ter domínio sobre os conceitos e pensamentos matemáticos” (SILVA, 2015, p.14). A ideia corrobora com a de Silva e Nascimento (2010, p.2) quando dizem que “a Matemática mantém uma especificidade: tem a fama de ser uma matéria mais difícil do que as demais, uma disciplina reservada à gente com espírito para abstração”.

Essa rotulação da Matemática, disseminada de geração em geração em todo o mundo, contribui com o baixo desempenho de alunos nos índices de avaliações e medição da qualidade de educação do país⁶. “Atribui-se à natureza complexa do conhecimento matemático o

⁴ A plataforma pode ser acessada pelo seguinte endereço: <https://pt.khanacademy.org>.

⁵ Estratégias de jogo aplicadas fora do contexto do jogo.

⁶ Considerando os níveis de avaliação educacional, sejam eles: avaliação em sala de aula (pelo professor), avaliação institucional (para comparação entre turmas diferentes) e avaliação externa (seja a nível municipal, estadual ou nacional). Melhor entendimento: Freitas *et al* (2014).

desenvolvimento de ansiedade e de atitudes negativas por parte dos estudantes em relação à Matemática.” (CORREA; MACLEAN, 1999). Além disso, é uma das disciplinas que apresenta maior rejeição⁷ entre os alunos da educação básica.

Nesse cenário de contrariedades, muito há de ser levado em consideração para tentar compreender os porquês de “as situações de fracasso escolar” (CHARLOT, 2000; SILVA, 2008) na disciplina de matemática persistirem na maioria dos casos, vislumbrando que essas situações deem lugar a outras de sucesso, como é o caso do premiado Artur Avila⁸.

Dentre eles (os porquês), merece destaque o modelo educacional que resiste no tempo sem modificações nem adequações significativas. Moran (2017, p. 6) afirma que “a escola é uma instituição mais tradicional do que inovadora. A cultura escolar tem resistido bravamente às mudanças”. E complementa: “os modelos de ensino focados no professor continuam predominando, apesar dos avanços teóricos em busca de mudanças do foco do ensino para o de aprendizagem (MORAN, 2017, p. 6)”.

Um outro porquê bastante relevante diz respeito à nova geração de alunos. A sociedade mudou e com ela, os comportamentos, as formas de aprender, as ferramentas de aprendizagem. Os alunos já não são mais “militarizados”, não se põe sentados durante uma aula de longos 50 ou 60 minutos apenas para ouvir o professor.

Hoje, o professor disputa a atenção dos alunos com outras fontes de informação na sala de aula: smartphones, jogos, redes sociais, internet, computadores, entre outras características desta geração de nativos digitais, demonstrando que a tecnologia é um componente indissociável desta geração de estudantes, em todos os níveis educacionais. (LIMA FILHO; WAECHTER, 2014, p.1)

Em entrevista concedida a Revista Paranaense de Educação Matemática, o pesquisador Raymond Duval ao ter sido solicitado falar sobre os progressos no ensino e na aprendizagem de matemática nas últimas décadas respondeu que desde os anos 1970, houve mudanças significativas, mas que os progressos foram pequenos.

⁷ Me apoio nos estudos de Silva e Boeri (2013): *POR QUE OS ALUNOS TEM MEDO DE MATEMÁTICA? UM ESTUDO DE CASO NO PRIMEIRO ANO DE UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO*.

⁸ Artur Avila Cordeiro de Melo (Rio de Janeiro, 29 de junho de 1979) é um matemático brasileiro, também naturalizado francês. É conhecido por ter sido o primeiro latino-americano e lusófono a receber a Medalha Fields, prêmio oferecido apenas a matemáticos e considerado equivalente ao Prêmio Nobel (já que o Prêmio Nobel não premia cientistas na área da matemática). Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Artur_Avila.

As mudanças não se devem à didática, mas às transformações profundas da abordagem social e cultural de problemas da educação e de formação. Eu destacaria três fatores. (1) A massificação do ensino. (2) A importância crescente dada à avaliação no ensino. (3) O tsunami de telas de computadores em todos os campos de atividade, sejam eles lúdicos, científicos, profissionais ou simplesmente domésticos (FREITAS; RESENDE, 2013, p.27).

Nesse sentido, se faz necessário pensar que o modo mais pedagógico (sensato) de atrair a atenção dos alunos é oferecer-lhes um ambiente – não necessariamente físico – compatível com suas necessidades e expectativas, visto que eles não conseguem “desgrudar” da tecnologia. Deste modo, utilizá-la a favor da aprendizagem de matemática dá vistas a um ganho, uma tentativa necessária para buscar melhores resultados na educação, em especial no domínio da matemática.

A problemática não se restringe ao campo da educação básica. Se analisarmos os resultados de avaliações no ensino superior e, em especial, em cursos de Licenciatura em Matemática, o histórico é de reprovações em massa em disciplinas como *Cálculo Diferencial e Integral*⁹, por exemplo, já nos primeiros semestres do curso. As situações vivenciadas que geram reprovação nessa e em outras disciplinas do curso de matemática estimulam a desistência dos discentes ou a mudança para um curso de outras áreas do conhecimento.

Dentre os resultados de Sena e Souza (2014), merecem destaque aqui as categorias/repostas dos alunos participantes da pesquisa como causas das situações de fracasso vivenciadas por eles na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral na Universidade Federal de Alagoas (UFAL): “desinteresse e a falta de esforço para aprender o conteúdo da matéria, deficiência de conhecimentos básicos de matemática, [originários do ensino fundamental e médio], se preocupa apenas em obter créditos desta disciplina e não em aprendê-la” (SENA; SOUZA, 2014, p.1).

Em face do contexto explicitado, revela-se que a história de Nadia e Salman Khan¹⁰ que culminou na criação da plataforma Khan Academy surtiu em mim efeito maior de desejo em pesquisar sobre esse objeto. A situação de fracasso vivenciada por Nadia não é algo

⁹ Monografia de Thainã Thaisuane Oliveira Sena, Licenciada em Matemática pela Universidade Federal de Alagoas – *Campus Arapiraca*.

¹⁰ Salman Amin Khan (nascido em 11 de outubro de 1976) é um educador americano bengali, empresário e ex-analista de fundos de hedge. Ele é o fundador da Khan Academy. A partir de um pequeno escritório em sua casa, Khan já produziu mais de 4.000 vídeo aulas que ensinam um amplo espectro de assuntos acadêmicos, com ênfase em matemática e ciências. Nadia é prima de Khan e foi sua primeira aluna quando Khan. Foi a partir de Nadia que Khan criou as estratégias e ferramentas que hoje constituem a plataforma Khan Academy.

exclusivo dela e está longe de ser um fato raro. A atitude tomada por seu primo Sal, por outro lado, merece destaque e hoje é reconhecido como algo revolucionário.

Diante desses fatores colocados anteriormente e considerando os conhecimentos e concepções obtidos sobre a plataforma Khan Academy podemos suspeitar que, ao que tudo indica, essa plataforma de aprendizagem se propõe a romper com um modelo de educação “falido” que culmina numa “aprendizagem do tipo queijo suíço, cheia de buracos” criticado por Salman Khan em seu livro intitulado *Um mundo, uma escola: a educação reinventada*, publicado em 2013 (versão digital). A ideia básica defendida por Khan é que cada aluno deve aprender no seu ritmo e em um modo de aprendizagem para o domínio.

Está vigente em nossa realidade, uma sistemática onde os alunos avançam as séries (ou períodos) e colecionam “lacunas” na aprendizagem dos conteúdos estudados, que são pré-requisitos ao aprendizado de outros conteúdos. De modo resumido, trata-se de uma “aprovação” que exige apenas (geralmente) 70% (ou média 7,0) da assimilação do conteúdo programático, o que, em algum momento posterior, ocasiona ao estudante uma “situação de fracasso escolar”, nos dizeres de Charlot (2000).

A plataforma Khan Academy aparece, em muitos trabalhos, como um recurso inovador, um modelo de educação reinventada, bastante procurado por milhões de estudantes no mundo inteiro. Há relatos positivos por parte dos usuários sobre a eficiência da plataforma e suspeitas de que o problema das lacunas possam ser resolvidos. Além disso, diante da disseminação considerável alcançada pela plataforma e elogios ao professor Salman Khan¹¹, surge o interesse em pesquisar sobre esse objeto.

Assim, põe-se em campo de pesquisa um padrão classificado por Lima Filho e Waechter (2014) como Plataforma de conteúdo – Khan Academy – para realizar uma investigação norteada pela seguinte pergunta: *como os saberes matemáticos são evidenciados através da utilização da plataforma Khan Academy nos cenários de aprendizagem e ressignificações dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) – Campus Arapiraca?*

No sentido de promover a discussão, argumentação e tecer resposta(s) satisfatória(s) para esta pergunta, tomamos como objetivo geral:

¹¹ Em 2012, a *Time* nomeou Salman Khan em sua lista anual das 100 pessoas mais influentes do mundo e a revista *Forbes* colocou Salman Khan em sua capa com a história "US\$ 1 trilhão Opportunity". Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Sal_Khan#cite_note-2.

- *Investigar como os saberes matemáticos são evidenciados através da utilização da plataforma Khan Academy nos cenários de aprendizagem e ressignificações dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) – Campus Arapiraca.*

No sentido de colaborar com a concretização desse objetivo traçamos os seguintes objetivos específicos:

- I. Identificar as possibilidades e viabilidade de utilizar a plataforma enquanto recurso didático-metodológico para a formação inicial dos alunos do curso de Matemática em disciplinas de nivelamento;
- II. Descrever as relações com o saber vivenciadas pelos sujeitos da pesquisa nas atividades práticas propostas;
- III. Analisar as concepções dos licenciandos sobre o uso da plataforma Khan Academy nos cenários de aprendizagem e ressignificações dos saberes matemáticos.

As discussões teóricas realizadas a fim de entendermos a problemática e alcançarmos os objetivos traçados consistem, basicamente, em estudos ligados à *Relação com o Saber* de Charlot (2000) e à *Aprendizagem Significativa – Teoria de David Ausubel* por Moreira e Masini (2001). Além destes pressupostos teóricos, levamos em conta elementos abordados por Salman Khan em seu livro intitulado *Um mundo, uma escola: a educação reinventada* (2013), considerando mais especificamente o que ele chama de *Aprendizagem tipo queijo suíço*.

A metodologia com abordagem qualitativa do tipo participante busca compreender a problemática a partir de várias estratégias. De modo resumido, a pesquisa consta de duas partes, organizadas para estar em conformidade com a organização da disciplina *Projetos Integradores 3* (PI3), do curso de Licenciatura em Matemática da UFAL – campus Arapiraca, *lócus* da pesquisa. Os sujeitos da pesquisa são 36 estudantes matriculados em PI3. A primeira parte constou de leituras, apresentação de seminários e discussões de textos relacionados a este objeto de estudo. A segunda parte constou principalmente de atividade prática na plataforma Khan Academy que se deu por meio da realização da missão *Pré-Cálculo*. Nesse contexto, são utilizados vários instrumentos para a coleta dos dados: questionários, relatos e relatórios (gráficos) gerados pela plataforma Khan Academy e artigo/ensaio produzido ao final da disciplina. A partir daí, a análise dos dados foi realizada de acordo com a Análise de Conteúdo, segundo Bardin (2016).

A proposta de investigação se limita a uma turma de 36 alunos do curso de Licenciatura em Matemática, em sua maioria alunos regulares do 4º período (4º semestre). Como se trata de uma pesquisa realizada “dentro” de uma disciplina, há ciência dos cuidados a serem tomados perante a realização das atividades propostas apenas em função de nota. Nesse sentido, foi esclarecido que a pesquisa realiza-se em segundo plano, não interferindo na atribuição de notas aos alunos. E, assim, solicitou-se apenas o compromisso na colaboração, tendo em vista a importância deste intento.

A importância do estudo está ligado ao desenvolvimento e melhoria do próprio curso de Licenciatura, por tratar de questão real vivenciada. Além disso, o investimento em novas ferramentas e tecnologias na formação inicial dos professores de matemática são necessários para que a nova geração de alunos possa ter uma relação melhor com tal disciplina. Quanto mais o professor está “antenado” aos novos meios, novas metodologias e novos desafios, melhores resultados poderão ser colhidos.

A partir da questão norteadora e dos objetivos delineados, que estão especificados e explanados com suas delimitações acima, esta dissertação é estruturada em seis seções.

Iniciamos com uma seção que trata das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) bem como dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) no contexto educacional. Também tratamos de modo sucinto sobre a *Gamificação* enquanto estratégias de jogo adotadas na educação com vistas ao engajamento dos estudantes no processo de ensino aprendizagem. E por fim, é feita uma apresentação descritiva da plataforma Khan Academy.

A segunda seção faz um panorama de alguns trabalhos já realizados, pesquisas e investigações nos níveis de mestrado e doutorado cuja temática aborda de alguma forma a Khan Academy. O sentido dessa seção está em identificar aproximações e distanciamentos relativos ao olhar que demos ao objeto de estudo *Khan Academy*.

A seção seguinte é a que trata dos pressupostos teóricos adotados. Nela fazemos a discussão dos temas em seus termos mais próximos da problemática, os quais justificam, comparam ou mesmo são indicadores de solução para a problemática. Nesse ponto do trabalho, os conceitos são apenas apresentados mas serão resgatados e utilizados na seção 5, que trata dos resultados e discussões.

Os procedimentos metodológicos são apresentados na seção 4. Nela, apresentamos o *locus* da pesquisa, os sujeitos, os instrumentos de coleta de dados e as estratégias usadas para a realização da pesquisa, desde seu planejamento até a análise dos dados.

O ponto chave do trabalho será a seção 5, dedicada aos resultados e discussões. É nela que as concepções e observações são descritas, os alcances e os entraves encontrados ou vivenciados durante a pesquisa. Além disso, estarão evidenciadas as constatações, as confirmações e também os “pontos surpresas”, as nuances que também são bem vistas nesse processo de produção de conhecimento.

A fim de dar um “*fechamento*” para o trabalho, tecemos as considerações finais ao passo que sugerimos ideias para trabalhos futuros, continuidade deste ou previsão para um novo início, a partir de uma nova abordagem.



Seção 1

1 AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO CONTEXTO EDUCACIONAL, A GAMIFICAÇÃO E A KHAN ACADEMY

Com o entendimento de que a Educação é algo muito importante, reitero a necessidade de se mover todas as possíveis estratégias e ferramentas para promovê-la.

As TIC precisam ser usadas, pois hoje são quase como um membro do nosso corpo.

(Prof. Cristiano Marinho)

As TIC em meio às mudanças nas relações sociais como um todo, surgem como algo potencialmente facilitador do processo de ensino e aprendizagem no contexto educacional. As facilidades podem ser vistas como respostas às dificuldades antes encontradas: materiais inacessíveis ou em pouca quantidade; recursos insuficientes para realizar determinadas atividades; componentes com pouca interatividade e pouco atrativos.

Tendo em vista que as TIC dão luz à uma infinidade de possibilidades, as novidades no contexto educacional podem ser renovadas a cada dia, pois cada possibilidade pode gerar um novo resultado e assim, serão criados outros ambientes, com outros significados e novas concepções sobre as ações de ensinar e aprender, produzir e compartilhar conhecimento.

No entanto, não é possível alegar que toda essa facilidade envolta nas TIC é fator que garante o sucesso ou a melhora do processo educacional, visto que outros fatores podem interferir na efetividade da realização das atividades bem como delinear caminhos diversos e até mesmo imprevisíveis. Sendo assim, o uso adequado das TIC é que vão ser determinantes nesse processo. De acordo com Kensky (2007, p. 45) “Quando bem utilizadas, provocam a alteração dos comportamentos de professores e alunos, levando-os ao melhor conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo estudado”.

Nesta seção, faremos uma abordagem sucinta sobre as TIC e sobre os AVA no contexto educacional; faremos uma breve descrição sobre *gamificação* e os benefícios de sua aplicação na educação reconhecidos em estudos de outros acadêmicos; e, por fim, elaboramos uma apresentação descritiva sobre a plataforma Khan Academy, elucidando os seus objetivos, funcionalidades, possibilidades, entre outros itens sob a observação e navegação realizada pelo autor bem como subsidiado por observações e descrições consultadas em outros trabalhos.

1.1 As TIC e as Possibilidades de Aprendizagem nos AVA

As TIC são adventos naturais do processo de evolução e aperfeiçoamento tecnológico da sociedade, dos meios de comunicação e prestação de serviços. As novidades do mercado dão ênfase e suporte à modernização e possibilitam acesso a equipamentos que facilitam e tornam mais rápidas as resoluções de problemas do dia a dia bem como a disponibilização da informação.

Mesmo que a distância (não física) que separa o mundo do aluno e a escola pareça permanente, não se pode deixar de considerar que os sujeitos da educação estão cada vez mais dependentes dos aparelhos tecnológicos em sua rotina e, dessa forma, levando consigo para a sala de aula e para todo ambiente (formal ou informal) no qual a sua formação acontece. Segundo Bairral (2009, p.16) “lidamos com alunos que têm em sua vida diária a prática da comunicação instantânea”, lembrando, inclusive, que muitos deles possuem páginas pessoais na internet e que usam diferentes mídias e recursos tecnológicos constantemente.

Tendo em vista essa dependência ou relação com as tecnologias que os estudantes vivenciam, Bairral (2009, p.16) fala das possibilidades de usar as TIC com estratégias educacionais e assim envolvê-las no novo cenário de aprendizagem que está posto atualmente.

Como estratégias educacionais as TIC integram várias outras e compõem um novo cenário para o processo de ensino-aprendizagem. De acordo com a literatura em informática educativa poderíamos conceituá-las como um tipo de tecnologia que tem quatro características essenciais: conectividade, integração de mídias, dinâmica e construção hipertextual, e interatividade.

Inicialmente, essas TIC foram adotadas no campo educacional para dar possibilidade à realização das atividades da modalidade de Educação à Distância (EaD), ou seja, atender as necessidades próprias dessa modalidade de ensino, caracterizando assim, uma situação formal de educação. No entanto, a adoção das TIC no contexto educacional não se restringe à EaD podendo ser direcionado e adaptado às situações de aprendizagem presenciais. De acordo com Carvalho Neto (2009, p. 9)

O avanço do uso da internet em cursos de Ensino à Distância (EaD) estimulou o uso da tecnologia como apoio ao ensino presencial. A expansão de uso fez surgir uma classe de sistemas voltados para a educação que procuram disponibilizar os serviços oferecidos em uma sala de aula real no ambiente virtual.

É possível perceber que a transposição das TIC para a educação deveu-se à necessidade de suprir ou de se constituir uma modalidade de ensino que atendesse a um público que apresenta limitações na participação de atividades educativas realizadas de modo exclusivamente presencial.

É nesse contexto que são considerados os AVA – salas de aula virtuais – espaços de formação que oferecem todos os itens necessários e indispensáveis a um ambiente de ensino, sem que haja prejuízo para o estudante. Segundo Carvalho Neto (2009, p.9) “os Ambientes Virtuais de Aprendizagem nada mais são que sistemas de informação computacionais que oferecem ferramentas e funcionalidades de auxílio ao processo de ensino e aprendizagem, baseados na plataforma *web*”.

Para Pereira, Schmitt e Dias (2017, p. 5) AVA “consiste em uma opção de mídia que está sendo utilizada para mediar o processo ensino-aprendizagem a distância”. Holmes e Gardner (2006 *apud* KLOCK et al, 2014, p. 1) resumem o entendimento de AVA como sendo “acesso ‘*on-line*’ aos recursos de aprendizado, em qualquer lugar e em qualquer tempo”.

O uso de um AVA como sendo intrinsecamente relacionado ao uso das TIC de acordo com Bairral (2009) tem como pressuposto o uso de um computador com suas ferramentas associadas e acesso à Internet. Haddad (2013, p. 18) nos fala que “o impacto da Internet na sociedade como um todo é enorme, permitindo-nos entrar na era da comunicação e da interação digital”. É nesse sentido que Oliveira (2015, p.29) adverte

[...] no que se refere ao computador e a internet, os usuários percebem que estes recursos são a extensão natural de suas vidas, sendo responsáveis por trilhar seus próprios caminhos, com capacidade de analisar criticamente as informações e de transformar as informações em conhecimento, por meio de situações-problema, projetos e/ou atividades que envolvam ações reflexivas.

Corroborando as ideias, Vasconcelos e Oliveira (2017) nos chama a atenção para os usuários, isto é, os novos sujeitos que surgem e que adentram numa nova maneira de ser, de se relacionar com o outro e com o mundo, de agir e utilizar técnicas próprias do contexto que está posto

Diante do contexto atual a técnica, especialmente as técnicas de transmissão e de tratamento das mensagens, trazem alterações no meio pelo qual conhecemos o mundo, no modo de representar este conhecimento e na

maneira de transmitir esta representação através da linguagem. Novas maneiras de se comunicar, constituir e transmitir o saber estão sendo elaboradas no mundo das tecnologias da informação e comunicação, vivemos em um momento de uma nova configuração técnica, de uma nova relação com o mundo e com o outro, em que um novo comportamento humano é construído (VASCONCELOS; OLIVEIRA, 2017, p.114).

É importante trazer à baila a diferenciação dos sujeitos atuantes nesse novo modelo de sociedade, tão carregado de tecnologia digital. Para isso, adotamos de Prensky (2010, *apud* HADDAD, 2013) que usa os nomes de “Nativos Digitais” e “Imigrantes Digitais” para conceituar, respectivamente, os que nasceram no meio digital e os que não nasceram nele, mas aprenderam (por vontade ou necessidade) a usar essas tecnologias.

Para Guerra (2015, p. 26) a sociedade passa por um novo processo de interação possibilitado pelas tecnologias digitais, dando ênfase aquelas que não dispensam a internet em seu funcionamento.

A chamada revolução digital vem possibilitando a instauração de um novo processo de socialização e comunicação entre as mais diferentes pessoas, em diferentes lugares e se faz presente, de forma bem acentuada, na vida de todos nós, incluindo professores e alunos que, como qualquer cidadão moderno, também vem se “apropriando” das tecnologias digitais, ressaltando especialmente a utilização cada vez mais crescente de celulares e computadores interligados à rede mundial de comunicação, a internet (GUERRA, 2015, p. 26).

De todo modo, as possibilidades enxergadas representam uma das vantagens bastante consideradas sobre o uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem, no sentido de facilitação e de interação dos sujeitos envolvidos nesse processo. A internet entra nesse contexto como sendo o “portal” do conhecimento. É lá onde tudo pode ser encontrado e por meio dela que todas as informações podem ser compartilhadas e em um tempo hábil.

Um cuidado especial sobre a importância do uso da internet nesse contexto é proferido por França, Ferrete e Gouy (2010)

Temos o cuidado de remeter sobre a importância pedagógica do acesso e da pesquisa na *Internet*, visto que, quando bem orientados, estes discentes aprendem fazendo, seja pesquisando, filtrando informações, tendo maior acesso a quantidade destas, com liberdade de decidir pelas mais importantes, diante da visão que cada um tem, em vez de aprender simplesmente ouvindo ou recebendo instruções, e muitas vezes de maneira passiva.

Concordo com as autoras, e transcrevo palavras delas para concluir com a ideia básica que “são diversas as formas de utilizar as TIC, realizar pesquisas na *Internet*, promover troca de experiências, interagindo cada vez mais com as pessoas e possibilitando um maior acesso às informações” (FRANÇA; FERRETE; GOUY, 2010, p. 44, grifo do autor).

Desse modo, o acesso às informações sendo facilitado com o uso das TIC representa a maior possibilidade de aprendizagem, visto que é à partir das novas informações que a aprendizagem, enquanto processo, acontece. Sem novas informações, sem novos objetos de estudo e sem as TIC para dar celeridade e inovação ao processo, não há novidades e prevalecem as metodologias tão questionadas em trabalhos sobre o processo de ensino aprendizagem por não atender as novas demandas e expectativas dos estudantes dessa atual era tecnológica.

1.2 A Gamificação como Elemento Motivador para Estudar

A realização do processo educativo, na prática, necessita de instrumentos, planejamento, inovação, flexibilidade e criatividade. Não se aceita a constituição de um plano de ensino ou um planejamento para um determinado período de aulas ou grade de assuntos sem inserir ao menos uma atividade que seja diferente do que é realizado tradicionalmente na maior parte do tempo. Kenski (2012, p. 44) atenta para o fato de que “a presença de uma determinada tecnologia pode induzir profundas mudanças na maneira de organizar o ensino”.

Nesse contexto, a tecnologia pode ser utilizada para trazer para o processo educativo uma nova forma de atuação do professor e dos alunos, promovendo estes à condição de participantes ativos e corresponsáveis pelo seu processo de aprendizagem. Por assim dizer, a ideia de jogo representa uma boa alternativa para trazer os estudantes para atuação nesse processo.

Em termos educacionais, o uso de uma proposta que inclui problemas e desafios em uma perspectiva de jogos e, dessa forma, tende a promover entretenimento, engajamento, motivação, entre outros aspectos, pode ser interessante em uma sociedade na qual muitos jovens estão envolvidos com jogos digitais (FRANCO; FERREIRA; BATISTA, 2015).

O jogo é um recurso muito conhecido, utilizado e já muito discutido no âmbito acadêmico em virtude de suas possibilidades e limitações no campo educacional. Nem sempre o jogo atende o objetivo principal da educação (o aprendizado) esbarrando no quesito do lúdico por si só, brincadeira ou passatempo. Sendo assim, usar o jogo ou elementos dele para atingir um objetivo concreto da educação pode ser designado pelo que ficou conhecido por *gamificação*.

A *gamificação* não é o jogo em si. Trata-se de uma técnica que consiste em utilizar fundamentos de um jogo fora do contexto do jogo (WERBACH; HUNTER, 2012 *apud* FRANCO; FERREIRA; BATISTA, 2015); ou pressupõe a utilização de elementos tradicionalmente encontrados nos games [...] em atividades que não tem associação direta com um game (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011); ou até mesmo “a tendência de empregar mecanismos de jogos em situações que não são entretenimento puro” (MEDINA et al, 2013, p. 7).

Segundo Kapp (2012) e Zichermann e Cunningham (2011) a *gamificação* usa técnicas do jogo para engajar pessoas / envolver os usuários, motivar ações, promover conhecimento e resolver problemas. Nesse contexto Fardo (2013, p. 63) reitera que

A *gamificação* pode promover a aprendizagem porque muitos de seus elementos são baseados em técnicas que os designers instrucionais e professores vêm usando há muito tempo. Características como distribuir pontuações para atividades, apresentar feedback e encorajar a colaboração em projetos são as metas de muitos planos pedagógicos. A diferença é que a *gamificação* provê uma camada mais explícita de interesse e um método para costurar esses elementos de forma a alcançar a similaridade com os games, o que resulta em uma linguagem a qual os indivíduos, inseridos na cultura digital, estão mais acostumados e, como resultado conseguem alcançar essas metas de forma aparentemente mais eficiente e agradável.

No tópico em que tratou de *Fundamentos sobre Gamificação*, Klock et al (2014, p.2) usa definição de Smith-Robbins (2011) para estabelecer uma similaridade entre jogos e aprendizado bem como entre jogadores e alunos:

Para Smith-Robbins (2011), as atividades existentes nos jogos estão tipicamente orientadas a objetivos e metas, além de uma definição clara das condições para se chegar na vitória e dos diversos obstáculos que precisam ser superados para se completar uma atividade. Observando a definição de Smith-Robbins (2011), fica bastante claro a similaridade entre jogos e o aprendizado e entre jogadores e alunos, sendo direcionados e instigados a completarem

tarefas para atingirem diferentes objetivos, como vencer um jogo ou ganhar uma boa nota em alguma avaliação escolar.

Em dissertação intitulada *A efetividade de mecânicas de gamificação sobre o engajamento de alunos do ensino fundamental*, Seixas (2014) avalia a efetividade do uso de técnicas de *gamificação* como estratégia sobre o engajamento de alunos do ensino fundamental. Em sua pesquisa encontrou na literatura “diferentes estratégias para promover o engajamento de estudantes” dentre as quais uma delas é a *gamificação*, a qual correspondia ao seu objeto de estudo.

Nesse âmbito, podemos considerar que as possibilidades de aprendizagem são renovadas e aumentadas tendo em vista a potencialidade da *gamificação*. Obviamente, não se pode deduzir que essa técnica por si só resolve os problemas da educação ou garante o sucesso do processo de ensino e aprendizagem. A forma como ela é planejada e aplicada é que dão o norte e possivelmente determinam o resultado final.

Considerando a possibilidade de utilização das TIC, aplicadas num AVA que adota técnicas de *gamificação* como potencialidade de alcançar resultados positivos, seja de alcance individual ou em larga escala, apresentamos no próximo tópico uma apresentação descritiva da plataforma Khan Academy, um ambiente de aprendizagem disponível em site na internet e também em aplicativo para celular, que oferece uma educação de qualidade através de vídeo aulas, exercícios e também desafios para seus usuários, tudo de forma gratuita e com uma interface de game.

1.3 A Plataforma de Aprendizagem Khan Academy: Um Mundo, Uma Escola

A Khan Academy é uma plataforma de aprendizagem¹² disponível na internet. Trata-se de uma organização sem fins lucrativos, que visa “oferecer uma educação gratuita, universal, para todo mundo, em todo lugar” (KHAN, 2013, p. 206). Corrêa (2016, p. 18) sugere que “a

¹² Outros pesquisadores adotam “definições” diferentes para este objeto em virtude dos seus contextos de pesquisa. Eu optei por considerá-la uma *plataforma de aprendizagem*, visto que em nossa pesquisa o objetivo está atrelado a avaliar a eficácia da plataforma em possibilitar o aprendizado de matemática ou a ressignificação dos saberes matemáticos já vistos anteriormente por estudantes do curso de Licenciatura em Matemática.

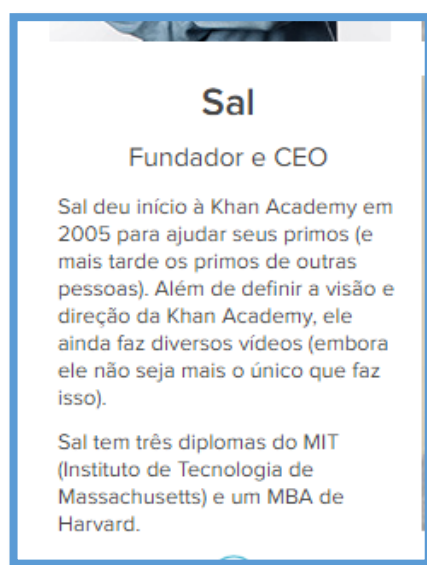
plataforma educacional *Khan Academy* é um ambiente virtual de ensino e aprendizagem onde o aluno exerce o protagonismo com relação aos seus avanços de aprendizagem”. Já Sena (2014, p.12) considera que “a Khan Academy é uma tecnologia de educação à distância (EAD)”. E Moghhol (2015) por sua vez entende a Khan Academy como uma plataforma adaptativa.

A Khan Academy foi fundada por Salman Khan, um filho de imigrantes da Índia e Bangladesh, nascido e criado em Metairie, Louisiana. Khan possui três graduações no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) (Massachusetts Institute of Technology): Matemática, Ciências da Computação e Engenharia Elétrica. Além disso, um Master of Business Administration (MBA) na Harvard Business School. O fundador da Khan Academy trabalhou na Oracle e em diversos start-ups do Vale do Silício e, antes de fundar a plataforma atuava como analista de fundos de hedge (analista financeiro) (KHAN, 2013). Além de ser o fundador, foi o primeiro docente da Khan Academy.

Figura 3: Foto de Salman Khan.



Figura 4: Função de Sal na Khan Academy.



Fonte: < <https://pt.khanacademy.org/about/the-team> >

Sena (2014, p.24) relata que “a Khan Academy é sediada no estado da Califórnia, nos EUA, e conta com uma equipe de cerca de 40 pessoas”. No entanto, ao buscar informações sobre a equipe no site (já em 2018), aparecem mais de 100 fotos de membros da equipe, dentre as quais a foto de Salman Khan (figura 3) que aparece na primeira posição da primeira linha.

Ao passar o *mouse* sobre a foto, é possível perceber o surgimento de informações a respeito do membro (Figura 4), como nome e função que exerce na instituição, além de

informações sobre outros trabalhos. Dentre as várias funções diferentes tem: analista de dados; designer; diretor(a) de engenharia; engenheiro de software; gerente de otimização de mecanismos de pesquisa; analista estratégico; assistentes de programas; etc., todos esses profissionais trabalham para atualizar e melhorar o ambiente da plataforma, seja em questões estéticas ou de funcionalidades do software da Khan Academy.

Além dessa equipe, no site é possível encontrar informações sobre quem são os *especialistas de conteúdo*, profissionais responsáveis pela criação e organização do conteúdo específico de cada disciplina ou área do conhecimento disponível na plataforma. O Quadro 1 a seguir mostra os tipos de especialistas bem como a quantidade deles apresentados na plataforma.

Quadro 1: Especialistas de conteúdo da plataforma Khan Academy.

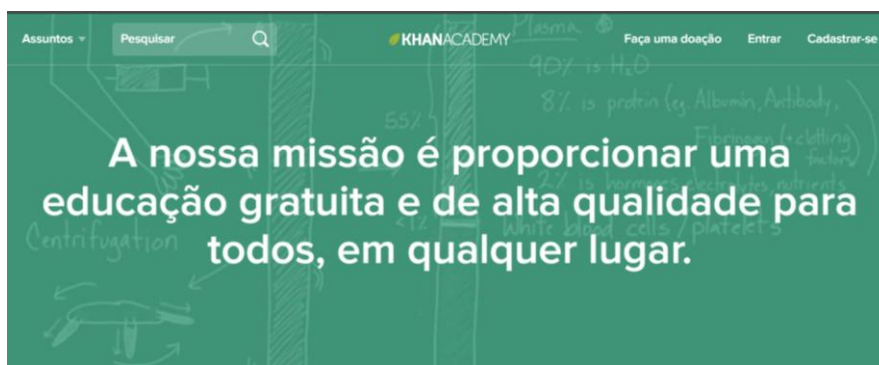
ESPECIALIDADE	QUANTIDADE DE ESPECIALISTAS
Matemática	34
Ciências Físicas	4
Ciências Humanas	8
Saúde e Medicina	50
História da Arte e História	114
Corpo Docente Emérito	3

Fonte: Elaborado pelo autor.

Há também informações e fotos dos *estagiários*, dos líderes, *apoiadores* organizados de acordo com a faixa de doações em dinheiro (\$1,000,000 to \$4,999,999, por exemplo) e várias organizações sem fins lucrativos que colaboram com as traduções em diversos países. E, além disso, todos os *voluntários*, organizados como anteriores e atuais.

Essa organização toda envolta na plataforma Khan Academy se dá para garantir o cumprimento de uma missão que pode ser traduzida em poucas palavras através da mensagem que é estampada no site, em praticamente todas as páginas.

Figura 5: Mensagem ideológica da plataforma Khan Academy.



Fonte: < <https://pt.khanacademy.org/about> >

Em outras palavras, todos os membros bem como suas funções dentro da Khan Academy são representações da busca pela qualidade e variedade de serviços oferecidos em função do ideal da academia.

A Khan Academy oferece exercícios, vídeos de instrução e um painel de aprendizado personalizado que habilita os estudantes a aprender no seu próprio ritmo dentro e fora da sala de aula. Abordamos matemática, ciência, programação de computadores, história, história da arte, economia e muito mais. Nossas missões de matemática guiam os estudantes do jardim de infância até o cálculo, usando tecnologias adaptativas de ponta que identificam os pontos fortes e lacunas no aprendizado. Também temos parcerias com instituições como a NASA, o Museu de Arte Moderna, a Academia de Ciências da Califórnia e o MIT para oferecer conteúdo especializado (KHAN ACADEMY, [2018]).

Tendo em vista esse objetivo (ideologia) de Khan, é possível observar que a plataforma apresenta a possibilidade de entrada por três caminhos diferentes: alunos, professores e pais¹³. A figura 6 a seguir mostra a “porta de entrada” da plataforma, com vistas às três formas de cadastro.

¹³ Entendemos que ao oferecer entrada no site por essas três modalidades (alunos, professores e pais) Khan garante uma acertada contemplação de todos os sujeitos que devem (e precisam) estar envolvidos no processo educativo, o aluno enquanto sujeito ativo no seu processo educativo, os pais enquanto responsáveis e ajudadores nesse processo (principalmente quando se trata de crianças) e por fim o professor que aparece como peça fundamental nesse processo educativo que atua como mediador ou colaborador na aprendizagem, auxiliando o aluno a trilhar o caminho mais adequado para “atacar” os pontos cruciais, ou seja, onde o aluno apresenta as maiores dificuldades. Corroborar com o Art. 2º da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional: “A educação, dever da família e do Estado [...]”.

Figura 6: Página inicial do *site* da Khan Academy.







Fonte: <<https://pt.khanacademy.org/>>

Pode-se deduzir, a partir das possibilidades de cadastro, que é levada em consideração a necessidade e importância da participação dos três segmentos para se obter o êxito no processo educativo. O cadastro é necessário para que se possa acompanhar o desenvolvimento das atividades, permitindo que haja uma continuidade na aprendizagem e organização dos estudos.

Observando e refletindo sobre a mensagem que aparece acima dos botões de cadastro “*Você pode aprender qualquer coisa. Gratuitamente. Para todos. Sempre.*” nota-se, e pode ser verificado, que qualquer um dos usuários tem acesso a todo o conteúdo disponível na plataforma, seja artigos, vídeos ou exercícios. A diferenciação se dá apenas em algumas funções específicas para cada tipo de usuário (as quais serão detalhadas posteriormente).

Ao clicar no primeiro botão “*Alunos, comecem aqui*”, o usuário é direcionado para baixo, onde estão postas as áreas do conhecimento oferecidas pela plataforma. Nesse caso, é possível navegar pelo site, ler artigos, assistir vídeos e resolver exercícios sem a necessidade de realizar cadastro. A vantagem em efetuar o cadastro está em possibilitar aos estudos seguir um “roteiro” de aprendizagem, podendo o estudante continuar aprendendo de onde parou em seu último acesso. A Figura 7 a seguir, ilustra o resumo do conteúdo que é oferecido, e vale citar que o conteúdo é organizado para ser oferecido a usuários de qualquer idade ou nível de escolaridade.

Figura 7: Conteúdo oferecido pela Khan Academy.

Matemática	Ciências e engenharia	Economia e finanças	Computação	Desafio
 Matemática por assunto Fundamentos de matemática Geometria Cálculo	Fundamentos de matemática Geometria Cálculo	Aritmética Trigonometria Equações diferenciais	Algebra I Probabilidade e estatística Algebra linear	
 Matemática por ano Pré — 3º ano 6º ano 9º ano	Pré — 3º ano 6º ano 9º ano	4º ano 7º ano	5º ano 8º ano	
 Ciências e engenharia Física Saúde e medicina	Física Saúde e medicina	Química Engenharia elétrica	Biologia	
 Economia e finanças Microeconomia Macroeconomia	Microeconomia Macroeconomia	Macroeconomia	Mercado financeiro e de capitais	
 Computação Programação Animação digital	Programação Animação digital	Ciência da computação	Hora do Código	
Desafio Jogos do Conhecimento				

Fonte: <<https://pt.khanacademy.org/>>

Por outro lado, quando a preferência for por se tornar um usuário na qualidade de professor ou pai, há a necessidade de realizar cadastro. Esse cadastro pode ser realizado vinculando à uma conta do *Facebook*, do *Google* ou mesmo cadastrando com um *e-mail* pessoal. Observe as figuras 8 e 9 adiante.

Figura 8: Solicitação de cadastro para usuário do tipo “Professor”.


Ajude cada aluno a ter sucesso com uma aprendizagem personalizada, 100% gratuito.


- Encontre conteúdos alinhados aos currículos
- Recomende exercícios, vídeos e artigos
- Acompanhe o desempenho dos alunos
- Junte-se a milhões de professores e alunos


Ao se cadastrar na Khan Academy (inscrevendo-se), você aceita nossos [Termos de uso](#) e [Política de privacidade](#).

Inscreva-se no Desafio Khan Academy como

Aluno
Professor
Pai

 Continuar com o Google

 Continuar com o Facebook

 Cadastrar com e-mail

Já tem uma conta na Khan Academy?

Fonte: <<https://pt.khanacademy.org/signup?isteacher=1>>

No que concerne ao cadastro na qualidade de professor, há a possibilidade de registrar alunos, formar turmas dentro da plataforma, acompanhar a realização das atividades em tempo real, o rendimento dos alunos e as dificuldades deles.

Figura 9: Página inicial do professor na Khan Academy.



Fonte: Área do autor na Khan Academy.

Ao *logar* na plataforma como professor (Figura 9), três botões estão visíveis na parte superior: *Turmas*, *Alunos* e *Recursos*. Ao clicar em *Turmas* tem-se acesso a uma lista de todas as turmas criadas. O botão *Alunos* apresenta a relação de todos os alunos cadastrados, organizados em ordem alfabética, contendo o nome do aluno (pode ser modificado), o nome de usuário/e-mail (o usuário pode ser criado com um nome único ou com e-mail, conforme explicitado anteriormente) e a turma/classe à qual faz parte.

É a partir desses botões de acesso que há a possibilidade de fazer recomendações de atividade à(s) turma(s) ou aos alunos individualmente. Tudo isso sem precisar sair da plataforma. Nesse caso, a própria plataforma dá ênfase na ideia da aprendizagem personalizada, alinhada às necessidades de desenvolvimento de cada estudante.

No caso específico do *Pai*, é necessário o cadastro da pessoa que vai requerer esse tipo, o qual deverá em seguida criar a conta do filho. Nesse caso, o pai poderá acompanhar todo o processo de participação do *filho* dentro da plataforma, podendo orientá-lo em suas atividades escolares ou mesmo em algo novo, que seja do seu interesse ou desejo de aprendizagem.

Figura 10: Solicitação de cadastro para usuário do tipo “Pai”.

Primeiramente, crie sua conta de pai.

Depois disso, poderá criar uma conta para seu filho.

A Khan Academy é uma excelente maneira para seus filhos receberem ajuda com o que estão aprendendo na escola ou para aprenderem algo totalmente novo.

Ao se cadastrar na Khan Academy (inscrevendo-se), você aceita nossos [Termos de uso](#) e [Política de privacidade](#).

Inscreva-se no Desafio Khan Academy como

Aluno Professor **Pai**

G Continuar com o Google

f Continuar com o Facebook

✉ Cadastrar com e-mail

[Já tem uma conta na Khan Academy?](#)

Fonte: <<https://pt.khanacademy.org/signup?isparent=1>>

Uma vez efetuado o cadastro na plataforma, a navegação estará liberada. O acesso aos materiais é irrestrito e a escolha do que estudar é de responsabilidade de cada usuário. No entanto, um fator importante a ser lembrado é que a Khan Academy tem origem nos Estados Unidos e, conseqüentemente, seu conteúdo original é produzido em inglês. Esse fato deixou de ser um problema quando começou a ter os vídeos e exercícios traduzidos para outras línguas. No caso do Brasil, a Fundação Lemann¹⁴ é a responsável pela tradução do conteúdo do site para a língua portuguesa.

1.3.1 As estratégias de jogo na Khan Academy: pontos de energia, medalhas e avatares

Além de todo o conteúdo disponibilizado na plataforma por meio das vídeo-aulas, dos artigos e dos exercícios práticos, a plataforma Khan Academy contempla estratégias para

¹⁴ “Fundada em 2002 pelo empresário Jorge Paulo Lemann, a Fundação Lemann é uma organização familiar sem fins lucrativos”. “Desenvolvemos e apoiamos projetos inovadores em educação, realizamos pesquisas para embasar políticas públicas no setor, oferecemos formação para profissionais da educação e para o aprimoramento de lideranças em diversas áreas” A missão da Fundação Lemann é “Colaborar com pessoas e instituições em iniciativas de grande impacto que garantam a aprendizagem de todos os alunos e formar líderes que resolvam os problemas sociais do país, levando o Brasil a um salto de desenvolvimento com equidade”. E a visão é “Um Brasil justo e avançado, onde todos têm a oportunidade de ampliar o seu potencial para fazer escolhas e criar impacto positivo no mundo”. Para maiores informações, visitar a página da fundação no site: <http://www.fundacaolemann.org.br/>.

chamar a atenção do aluno, atentando à necessidade de criar ou mesmo cultivar o desejo / prazer em realizar as atividades intelectuais.

Nesse contexto, a literatura nos auxilia no entendimento desse modelo de “planejamento” ao pautar sobre o *behaviorismo*¹⁵ que “restringe o seu estudo ao comportamento (*behavior*, em inglês), tomado como um conjunto de reações dos organismos aos estímulos externos” e mais especificamente na Teoria da Aprendizagem de Skinner no que diz respeito ao comportamento operante, aquele que é “controlado pelas suas consequências com estímulos que se seguem à resposta” (RODRIGUES, 2014). Nesse contexto, nos referimos à aplicação das estratégias de jogo, onde recompensas são dadas aos estudantes como estímulo externo para continuar realizando uma determinada atividade ou ir adiante em um processo de aprendizagem iniciado.

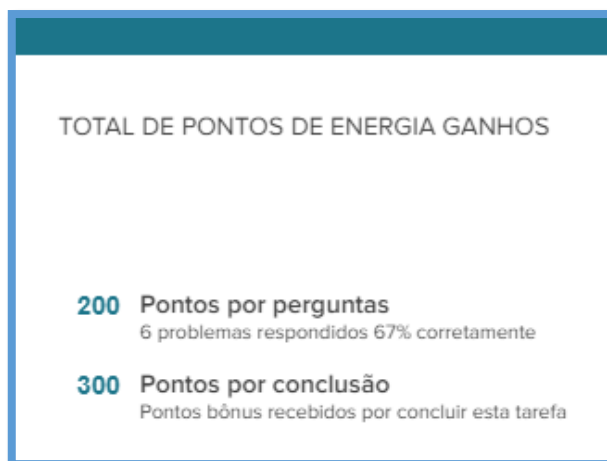
Em conformidade com as descrições feitas por Corrêa (2016, p.16, grifo meu) temos visto que a plataforma Khan Academy “oferece aos alunos a possibilidade de estudar Matemática [e outras disciplinas] usando como pano de fundo uma estrutura conhecida na literatura atual como gamificação do sistema de aprendizagem”. O autor continua sua descrição elucidando que a plataforma oferece recompensas aos usuários quando estes realizam qualquer atividade na plataforma. Tais recompensas podem ser ganho de *pontos de energia* ou *medalhas*.

1.3.1.1 Dos pontos de energia

Os *pontos de energia* são dados sob duas premissas: por quantidade de problemas resolvidos e também por conclusão da tarefa, que podem ser desde resolver exercícios, realizar desafios ou mesmo assistir vídeo aula.

¹⁵ Ainda que o *behaviorismo* seja caracterizado pelo fator de condicionamento do aluno em meio a estímulos externos, sendo passível de interpretação de que “o aluno é passivo, mero receptor; o conhecimento é absoluto e transmissível” (MACHADO; FARIAS, 2012) damos ênfase ao entendimento de que o “reforço positivo” tratado por Skinner soa algo benéfico. Concordamos que as estratégias de jogo, ao nos referirmos aos prêmios e bonificações dadas como recompensa caracterizam reforço positivo e, no contexto abordado, algo benéfico.

Figura 11: Pontos de energia ganhos na realização de uma atividade.



Fonte: Plataforma Khan Academy, área de usuário do autor.

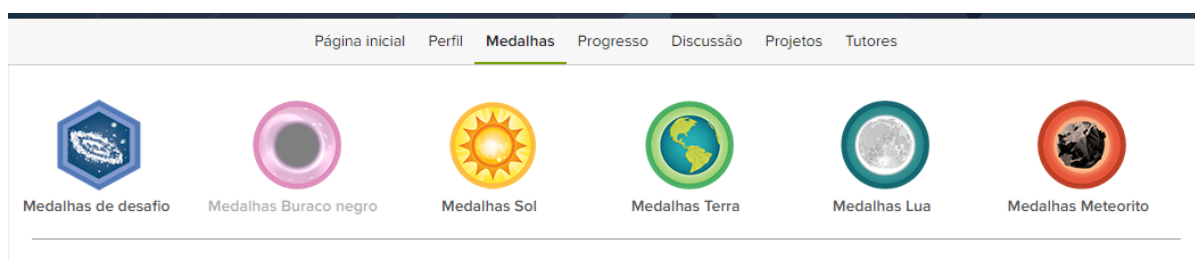
Além de serem ganhos como recompensa por atividades realizadas, os pontos de energia em quantidades específicas podem “render” medalhas e desbloquear avatares, estes em diferentes níveis de estilos, os quais podem ser atualizados pelo usuário sempre que desejado.

1.3.1.2 Das medalhas

Como mencionado anteriormente, com os pontos de energia em determinadas quantidades, medalhas podem ser conquistadas. No entanto, essas medalhas não são fruto apenas dos pontos de energia, mas de vários fatores a depender do tipo de medalha. Esses fatores podem envolver tempo de dedicação, quantidade de habilidades dominadas, tempo de vídeo assistido, tempo de permanência na plataforma (levando em conta a data do cadastro), ...

A Figura 12 a seguir ilustra os seis grupos de medalhas que são concedidas aos usuários da plataforma de acordo com suas conquistas em face do empenho/desempenho nos estudos e na realização das tarefas.

Figura 12: Os seis grupos de medalhas da Khan Academy.

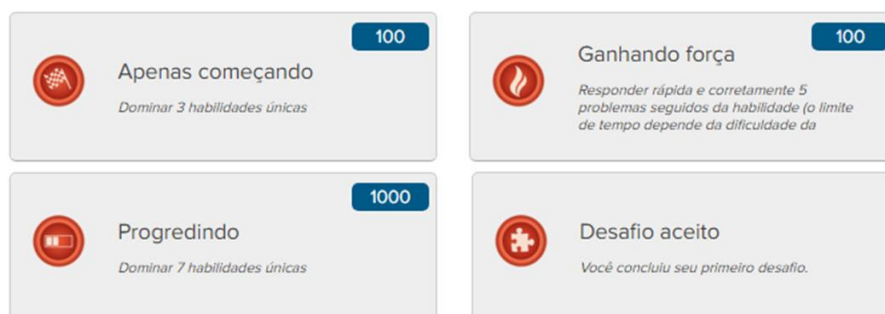


Fonte: Plataforma Khan Academy.

De acordo com as descrições disponibilizadas na própria plataforma, apresentamos de modo resumido cada um dos tipos de medalha:

- **Medalhas Meteorito** - são comuns e fáceis de ganhar quando se está apenas começando;

Figura 13: Medalhas Meteorito.



Fonte: Khan Academy.

- **Medalhas Lua** – são incomuns e representam um investimento na aprendizagem;

Figura 14: Medalhas Lua.



Fonte: Khan Academy.

- **Medalhas Terra** – são raras. Elas requerem uma quantidade significativa de conhecimento;

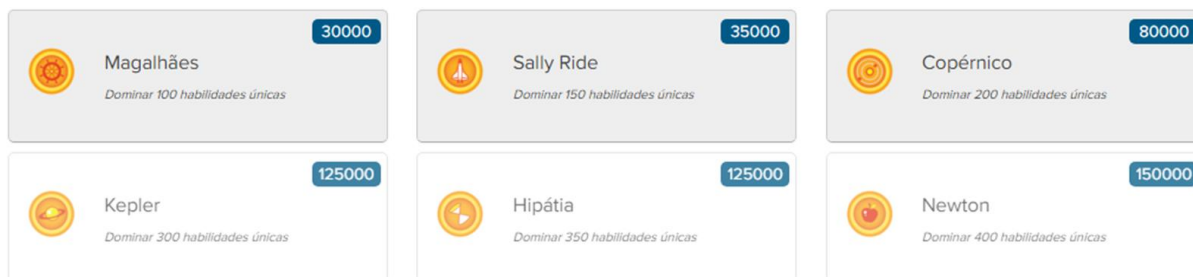
Figura 15: Medalhas Terra.



Fonte: Khan Academy.

- **Medalhas Sol** – são épicas. Ganhá-las é um verdadeiro desafio e exige incrível dedicação;

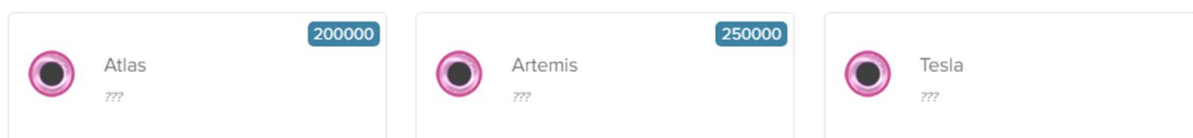
Figura 16: Medalhas Sol.



Fonte: Khan Academy.

- **Medalhas Buraco Negro** – são lendárias e desconhecidas. Elas são as premiações mais raras da Khan Academy.

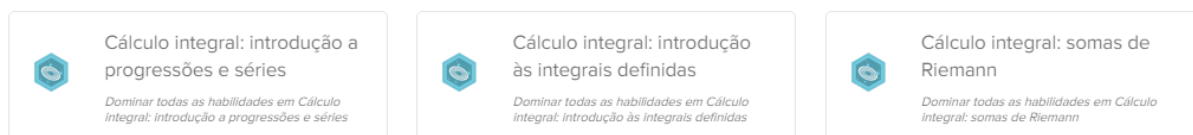
Figura 17: Medalhas Buraco Negro.



Fonte: Khan Academy.

- **Medalhas de desafio** – são prêmios especiais conferidos ao se completar os desafios de tópico.

Figura 18: Medalhas de desafio.



Fonte: Khan Academy.

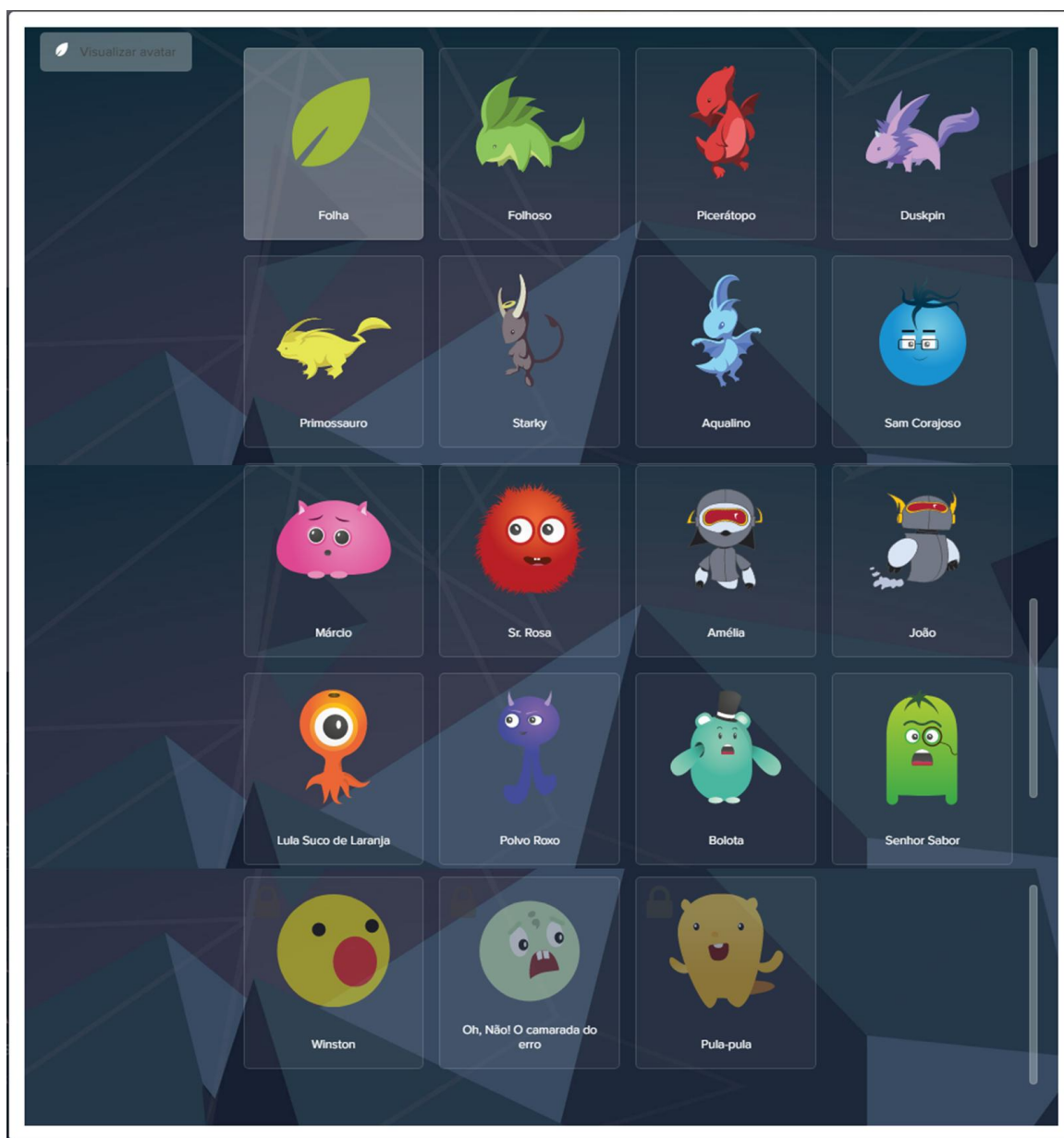
Dentro desses seis tipos de medalhas há centenas de medalhas diferentes que podem ser conquistadas. Como visto nas descrições acima e ao consultá-las na plataforma, existem medalhas a serem conquistadas em diversos “níveis de dificuldade” dentro da dinâmica de jogo da plataforma.

1.3.1.3 Dos Avatares

Os avatares caracterizam mais um dos recursos encontrados dentro da plataforma. O *avatar* é um dos itens necessários para formação do perfil na plataforma Khan Academy. Arelado a ele, estão disponível informações como nome de usuário, instituição a qual pertence (escola, universidade, etc.) e sua localidade (cidade, estado, país).

A Figura 19 a seguir ilustra os 23 tipos de avatares, os quais possuem variações dentro do mesmo nome, mediante “evolução”.

Figura 19: Os avatares da Khan Academy.



Fonte: Plataforma Khan Academy.

São vários os tipos de avatares, cada qual com seu nome específico, bem como com especificidade também em relação à área de conhecimento a qual está atrelado. Eles são destravados ou desbloqueados a partir do acúmulo de pontos de energia, mediante realização de determinados atividades ou mesmo de acordo com o cumprimento de alguns desafios.

1.3.2 O Respeito ao Ritmo do Estudante e aos conhecimentos prévios: o Ideal de Aprendizagem para o Domínio (*mastery learning*)

Uma característica marcante da plataforma Khan Academy, é o ideal preconizado por Salman Khan que incide sobre o respeito ao ritmo de cada estudante. Segundo ele, que se baseia em estudos até mesmo da Neurociência para discutir sobre a questão da aprendizagem, cada estudante tem um jeito e um tempo para desenvolver a aprendizagem diferentes.

Khan percebeu que seus alunos não tinham dificuldades por serem “menos inteligentes” mas porque eles não se encaixavam no sistema educacional vigente, no qual os alunos são colocados em turmas definidas por idade onde o ritmo das aulas ocorre como se todos acompanhassem por igual. Sem falar que desacredita do fato de que as notas acima da média colocadas no boletim sejam um aprendizado real de tudo que foi visto em sala de aula e que, por isso, essas dificuldades se acumulam e causam maiores problemas nos anos seguintes da escolaridade.

Tomando como base esse pressuposto, Salman Khan critica o modelo de educação que preconiza o cumprimento de cronogramas ou grades curriculares organizados basicamente em função do tempo.

As aulas ocorrem geralmente em torno de 50 ou 60 minutos e os alunos são “obrigados” a aprender o conteúdo ministrado pelo professor antes do soar dos sinos. Isso porque, na próxima aula, um novo conteúdo – que na maioria das vezes não são relacionados ao anterior – ou até mesmo uma nova disciplina deve ser o centro das atenções. É a partir daí que o aluno que não acompanhou o ritmo da aula vai sofrer as penalidades que a “vida escolar” lhe cobrar pelos conceitos não aprendidos de modo eficaz. Além disso, há o fato de que nesse modelo *ultrapassado* de ensino, à figura do professor atribui-se o “dono do saber”, aquele que

fala e que transmite tudo que o *aluno* precisa aprender. Nesse contexto, o *estudante*¹⁶ não tem vez, o menos não na sala de aula.

Sobre esse ambiente de extrema passividade dos alunos, Khan (2013) apresenta em seu livro estudos realizados em 1996 por dois professores da Universidade de Indiana sobre a atenção dos alunos durante uma aula típica. O estudo extraordinariamente detalhado dos professores determinou que “os alunos precisavam de um período de três a cinco minutos para se acomodar, seguido de dez a dezoito minutos de concentração máxima”. Depois disso, é como se os jovens desligassem, podendo voltar a ter atenção até o fim da aula, com a ressalva de que aconteceu em períodos cada vez mais curtos, entre três e 4 minutos de atenção.

Então, por mais que o professor seja o mais dedicado e mais aplicado na arte de “transmitir” conhecimento “pronto e acabado”, o aluno condicionado pelo seu organismo, naturalmente não consegue prestar atenção por uma aula inteira e, sendo assim, não assimila tudo que o professor falou em torno de 50 minutos.

Ao levar em consideração que o estudante precisa participar, discutir e ser instigado a pensar, questionar e até mesmo errar para aprender, as condições de aprendizagem se expandem, os esforços proporcionam a busca por conhecimentos prévios, aprendidos até mesmo em outros ambientes fora da escola e respeitando que dois alunos diferentes muito provavelmente não irão assimilar o mesmo conteúdo, os mesmos conceitos e/ou os mesmos saberes ao mesmo tempo. As conexões são diferentes, pois cada indivíduo possui uma estrutura cognitiva diferente.

A partir dessas ideias, a plataforma Khan Academy conta com um software programado para levar em consideração o tempo de aprendizagem (o ritmo) de cada estudante e além disso, considera os conhecimentos prévios do estudante, como se tivesse sido construído com base na teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e, além disso, com o objetivo de transformar situações de fracasso escolar em situações de sucesso, por meio do preenchimento das lacunas na aprendizagem.

O preenchimento dessas lacunas visa um tipo de aprendizagem concreta, eficiente, 100% eficaz. Trata-se de uma aprendizagem que coloca como mais importante o que deve ser

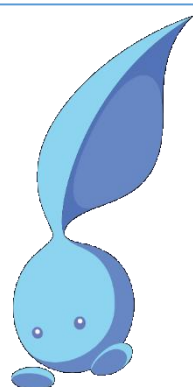
¹⁶ Há aí o uso e o destaque propositais nas palavras aluno e estudante tendo em vista a diferença conceitual que existe entre as duas. De acordo com ideias de profº Pier (Pierluigi Piazzi), aluno é aquele que assiste aula e estudante é aquele que, de fato, estuda.

aprendido, e não o tempo que se uso para aprender determinada coisa. Trata-se de uma “aprendizagem para o domínio ou *mastery learning*” como disse Khan (2013).

A aprendizagem para o domínio pode ser entendida como se estivesse nos moldes da aprendizagem significativa (de acordo com a teoria de David Ausubel). Ela leva em consideração, por exemplo, na matemática que os conceitos matemáticos estão ligados uns aos outros; que a divisão da área em tópicos pode facilitar o domínio das habilidades, mas que essas pequenas partes ou tópicos devem ser dominados e relacionados a outros, pequenos tópicos e também aos tópicos mais abrangentes. Na matemática os conceitos se “assentam” uns sobre os outros, foi o que disse Khan (2013) em outras palavras.

A aprendizagem não realizada a partir desses pressupostos desencadeiam uma série de situações adversas no fluxo de aprendizagem e obtenção de resultados em avaliações que muitos os estudantes acabam por criarem aversão à disciplina de matemática, desânimo e frustração, e chegam até mesmo a desacreditarem da própria capacidade de aprender.

Essas situações representam problemas dentro do contexto educacional, a partir dos quais as tentativas e busca por respostas se convertem em pesquisas e trabalhos diversos com ferramentas e metodologias diferentes e com os sujeitos que geralmente vivenciam essas experiências. A próxima seção aborda a Khan Academy em diversas situações escolares.



Seção 2

2 DOS PRIMÓRDIOS ÀS INVESTIGAÇÕES ACADÊMICAS: A KHAN ACADEMY COMO OBJETO DE ESTUDOS

*O saber está submetido a processos de validação,
capitalização e transmissão.
(Bernard Charlot)*

A Khan Academy é uma plataforma relativamente nova. O cerne de sua origem data de 2004, quando Salman Khan começou a dar aulas particulares a sua prima Nádía, por telefone (KHAN, 2013). No início de 2007, segundo Khan (2013), “milhares de estudantes já usavam os vídeos da Khan Academy que haviam começado recentemente a ser postados no YouTube¹⁷. Desses milhares, algumas centenas também faziam os exercícios do site.”

Em 2009, Salman Khan que era analista de fundos de hedge (analista financeiro), pediu demissão para se dedicar em tempo integral àquilo que havia se transformado na Khan Academy.

Entre os vários experimentos, o que ganhou vida própria foi minha série de aulas de matemática postadas no YouTube. Eu não sabia o melhor jeito de fazer isso, nem se iria funcionar, nem se alguém assistiria ao que eu compartilhava. Fui seguindo por tentativa e erro (sim, os erros são permitidos) e dentro das restrições de tempo impostas por um emprego bastante exigente como analista de fundos de hedge. Mas em poucos anos ficou claro para mim que minha paixão e minha vocação eram o ensino virtual (KHAN, 2013).

De acordo com Khan (2013), em 2012 a plataforma Khan Academy já “educava” mais de 6 milhões de estudantes por mês, os vídeos foram assistidos mais de 140 milhões de vezes e estudantes fizeram mais de meio bilhão de exercícios no site. Assim, ganhou visibilidade e foi descrita pela revista *Forbes* “como um daqueles casos de porque-ninguém-pensou-nisso-antes e que está se tornando rapidamente a organização de ensino mais influente do planeta” (KHAN, 2013). Em conformidade com Khan (2013) e Moghoul (2015, p. 12) a plataforma criada por Salman Khan “ganhou notoriedade quando Bill Gates reconheceu em público que utilizou o site para ajudar os próprios filhos a resolverem problemas de matemática”.

Esse alcance conseguido pela plataforma Khan Academy em tão (relativamente) pouco tempo aguça o olhar crítico de pesquisadores, principalmente na área da educação, os quais de

¹⁷ “**YouTube** é um site americano de compartilhamento de vídeos com sede em San Bruno (Califórnia). O serviço foi criado por três ex- funcionários do PayPal - Chad Hurley, Steve Chen e Jawed Karim - em fevereiro de 2005. A Google comprou o site em novembro de 2006 por US \$ 1,65 bilhão; O YouTube agora funciona como uma das subsidiárias da Google”. (WIKIPEDIA, [2018]). Página oficial: www.youtube.com; Acesso em: 27/02/18.

algum modo buscam elementos para analisar a plataforma enquanto ambiente que apresenta ou não “novidade” no que diz respeito a metodologia ou a recursos para contribuir com o processo de ensino aprendizagem.

Nesse sentido, Barros (2014) em sua tese de doutorado intitulada *Democracia e utopia na Sociedade do Conhecimento: reflexões sobre a educação a distância* cujo objetivo específico é analisar o atual discurso de legitimação da educação à distância via internet, remete ao fato de que “esse fenômeno é caracterizado como um processo de democratização do ensino”. Ela investiga, nesse contexto, os elementos que sustentam essa proposição.

No item que trata de *Sociedade do Conhecimento, democracia e a nova estrutura do capitalismo*, dedica um tópico à abordagem da *Khan Academy no mundo das marcas*. A abordagem pontua elementos fatídicos que colocam a Khan Academy enquanto instituição de destaque na mídia, ao passo que menciona a condição da instituição sem fins lucrativos, destaca que “é financiada por gigantes do mundo digital, como a empresa Google e Bill Gates, fundador da Microsoft” (BARROS, 2014, p. 94).

A autora apresenta uma explanação sobre as vídeo-aulas produzidas por Khan e tece que “a Khan Academy apresenta a transferência do modelo de aula presencial estabelecido nos últimos séculos para o mundo do acesso digital”. Acrescenta que “é nesse sentido que sua metodologia de ensino vem recebendo as mais variadas críticas do mundo acadêmico no Brasil” (BARROS, 2014, p. 94).

Os vídeos tem duração de 25 minutos, e cada um deles apresenta um assunto específico dos conteúdos curriculares das disciplinas citadas: citologia, reprodução, cinemática, óptica, cálculo etc. Neles, o próprio Salman Khan, cuja imagem não é veiculada nos vídeos, escreve fórmulas e faz desenhos em um quadro-negro virtual, enquanto explica, em um tom bastante coloquial e acessível, os conteúdos apresentados (BARROS, 2014, p. 94).

Nesse sentido, a autora apresenta ideia de uma professora de didática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) de que os vídeos de Khan estão na contramão do que é discutido atualmente na Educação Matemática. A professora ainda complementa que os vídeos são calcados no modelo de aulas expositivas e que “ele repete o modelo que muitos professores já fazem em sala de aula”.

No intento de coletar alguns dados sobre a Khan Academy, através da experiência, Barros (2014) revela ter sugerido, enquanto professora da educação básica, que alguns de seus

alunos assistissem aos vídeos da Khan Academy e depois perguntou-lhes como fora a experiência, “relataram que os vídeos os ajudaram a assimilar os conteúdos, tanto que os incorporaram como ferramentas auxiliares de estudo, utilizadas principalmente antes da realização dos exames” (2014, p. 95). Outro ponto relevante sobre a experiência, que “revelou-se como um grande atrativo” foi o fato de que “embora não julgassem que essa experiência devesse substituir por completo as aulas presenciais, a facilidade de poder assistir aos vídeos na comodidade de suas casas, no momento em que melhor lhes aprouvesse” (2014, p. 95).

Seguindo na perspectiva de apontar que não há inovação no método de Khan, se pergunta “por qual razão a *startup* de Khan teria atingido tanto sucesso?”. Responde que possivelmente uma das razões mais fortes é que o Salman Khan hoje [2014] é um *pop star*. Acrescenta a esse argumento, a história contada em seu livro *Um mundo, uma escola*, a de um “empreendedor de sucesso que, a partir de um ideal de melhoria de mundo, vence todos os obstáculos” (BARROS, 2014, p. 96).

Imprimindo que “em um mundo que se apresenta [...] sem fronteiras, onde vigora o instantaneamente acessível, o modelo de educação que a Khan Academy representa é o da possibilidade de qualquer um a qualquer momento instruir-se” e acrescenta que “a Khan Academy é mais um produto do mercado dos produtos da comunicação midiática” (BARROS, 2014, p. 99). Seguindo o mesmo raciocínio, sem se remeter a análise dos méritos ou deméritos pedagógicos, diz que a plataforma “reflete uma sociedade global em que o direito à educação, mais do que nunca, torna-se um expediente a ser utilizado no campo do *marketing*” (2014, p.100) e pra finalizar que “possível afirmar que a Khan Academy vem assumindo um *status*, no campo educacional, equivalente ao que tem em outros campos marcas como a Coca-Cola, Nike, Sony, Apple, Rolex etc.” (2014, p. 110).

Por outro lado, Carriacás (2014) aborda a obra de Salman Khan em busca da relação e presença da cidadania e voluntariado nas redes sociais. Este autor apresenta argumentos de que a figura de Salman Khan não se restringe a de um *pop star* e que por isso sua criação teve sucesso. A ordem inversa é que dá sentido aos fatos.

A preocupação de Khan é algo que não se restringe somente a sua prima, o fato de ele ter se disposto a ajudá-la foi, um reflexo de uma motivação maior que rondava o desejo de Khan em querer expandir a ajuda a todos àqueles preocupados com o processo de aprendizagem. Por isto se pode afirmar que o projeto de Khan está circunscrito no âmbito da cidadania e do voluntariado – vez que se preocupa com um grupo específico no seio da sociedade: os estudantes (CARIACÁS, 2014, p. 50).

Um traço marcante do ideal de criação da plataforma de Khan é a importância que ele confere à “valorização as peculiaridades dos talentos das pessoas” e nesse sentido “a valorização da diversidade é algo urgente para a construção da vida cidadã dos educandos” (CARIACÁS, 2014, p.51).

Para além dos investimentos em defesa ou apontamentos críticos sobre a Khan Academy nos moldes citados anteriormente, diversos trabalhos foram realizados de modo experimental em situações de cotidiano escolar e de formação a nível profissional com a utilização da plataforma.

Na busca por trabalhos já produzidos, foram encontrados vários, entre artigos publicados em periódicos, revistas e anais de eventos. Mas também foram encontrados dez dissertações e duas teses. Esses modelos de trabalhos são a nossa escolha para revisão visto que tem compatibilidade com o nível a que nos propomos tratar neste trabalho.

Assim, localizamos doze trabalhos a nível de mestrado e doutorado. Os doze trabalhos foram encontrados na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) – Nacional e em bibliotecas das universidades onde foram produzidos os trabalhos. O quadro 2 abaixo apresenta as informações básicas dos trabalhos encontrados. Em seguida serão tratados alguns deles com o intento de apresentar os pontos principais dessas abordagens e no fim delimitar o objeto do nosso estudo.

Quadro 02: Informações básicas de trabalhos que fazem abordam sobre a Khan Academy.

Tema	O Horizonte Digital na Educação Fundamental
Autor(a)	Leonardo Belém de Souza
Tipo/páginas	Dissertação / 130
Local/ano	São Paulo / 2012
Instituição / departamento	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Tema	Panoramic E-Learning Videos For Non-Linear Navigation
Autor(a)	Rosália Galiazzi Schneider
Tipo/páginas	Dissertação / 84
Local/ano	Porto Alegre / 2013
Instituição / departamento	Universidade Federal do Rio Grande do Sul / Instituto de Informática
Tema	Democracia e Utopia na Sociedade do Conhecimento: Reflexões sobre a Educação a Distância
Autor(a)	Joy Nunes da Silva Barros
Tipo/páginas	Tese / 227
Local/ano	São Paulo / 2014

Instituição / departamento	Universidade de São Paulo / Faculdade de Educação
Tema	Percepções Evidenciadas pelo Coordenador Pedagógico sobre a Formação Continuada de Professores para a Integração das Tecnologias ao Currículo
Autor(a)	Kelly Szabo Cressoni
Tipo/páginas	Dissertação / 151
Local/ano	São Paulo / 2014
Instituição / departamento	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Tema	O Saber na Tela: Apropriação de Gêneros e Formatos Televisivos em Videoaulas para Ead
Autor(a)	Cláudia Rodrigues Dominguez
Tipo/páginas	Dissertação / 108
Local/ano	São Caetano do Sul / 2014
Instituição / departamento	Universidade Municipal de São Caetano do Sul
Tema	Das Salas aos Chats: Facebook e Outras Redes de Relacionamento numa Perspectiva Educomunicacional
Autor(a)	Gabriella Santana Santos
Tipo/páginas	Dissertação / 96
Local/ano	Salvador / 2014
Instituição / departamento	Universidade do Estado da Bahia
Tema	A Formação Continuada de Professores de Matemática: uma Inserção Tecnológica da Plataforma <i>Khan Academy</i> na Prática Docente
Autor(a)	Denice Aparecida Fontana Nisxota Menegais
Tipo/páginas	Tese / 201
Local/ano	Porto Alegre / 2015
Instituição / departamento	Universidade Federal do Rio Grando do Sul / Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação
Tema	O Uso da Plataforma Adaptativa Khan Academy no Ensino de Matemática e o Impacto nas Avaliações
Autor(a)	Tiago Delpupo Mognhol
Tipo/páginas	Dissertação (Profmat) / 37
Local/ano	Vitória – Es / 2015
Instituição / departamento	Universidade Federal do Espírito Santo / Departamento de Matemática
Tema	Uso de Programação no Ensino das Transformações Geométricas no Plano
Autor(a)	José Benício dos Anjos Franca
Tipo/páginas	Dissertação de Mestrado Profissional / 181
Local/ano	Rio de Janeiro / 2016
Instituição / departamento	Universidade Federal da Bahia
Tema	A Contribuição da Khan Academy na Aprendizagem de Conteúdos Matemáticos: uma Proposta para Alunos com Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade: TDAH
Autor(a)	Alexandre Matias Russo
Tipo/páginas	Dissertação / 193
Local/ano	São Paulo / 2016

Instituição / departamento	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Tema	A Plataforma Khan Academy como Auxílio ao Ensino Híbrido em Matemática: um relato de experiência
Autor(a)	Paulo Marcus Hollweg Correa
Tipo/páginas	Dissertação de Mestrado Profissional / 82
Local/ano	Rio de Janeiro / 2016
Instituição / departamento	Universidade Federal do Rio Grande
Tema	A plataforma Khan Academy para o ensino de matemática do 4º ano do ensino fundamental: aspectos teóricos e práticos
Autor(a)	Débora Regina Tomazi
Tipo/páginas	Dissertação / 121
Local/ano	Bauru / 2016
Instituição / departamento	Universidade Estadual Paulista / Faculdade de Engenharia

Fonte: Produzido pelo autor.

Souza (2012) conta que a sua pesquisa é alicerçada em teorias e levantamentos que suportam a análise do estudo de caso da Khan Academy. Apresenta a plataforma como uma das alternativas digitais que podem ser incorporadas na vida estudantil, em especial no ensino fundamental, fase em que as crianças estão começando a desenvolver seu raciocínio lógico e cognitivo, trazendo aspectos e condições necessárias para a introdução de novas tecnologias na aprendizagem.

Ao fazer uma abordagem que diz respeito às tecnologias e às tendências da tecnologia na educação, Souza (2012) conta que os conteúdos, atualmente, não são mais restritos a um único dispositivo, estão disponibilizados em tablets, smartphones, computadores pessoais, e que podem ser acessados a qualquer momento ou qualquer lugar, dependendo da escolha do próprio aluno. Aponta que a contribuição do seu trabalho se pauta a evidenciar aos professores e alunos quais meios digitais podem tornar-se parceiros na aprendizagem.

Em suas considerações finais, o autor declara que “sobre as iniciativas promovidas pela Khan Academy e pela Fundação Lemann é importante acompanhar os resultados que virão após a implementação e utilização da plataforma nas escolas públicas com o objetivo de *compreender sua efetividade no ensino* [grifo meu]” (SOUZA, 2012, p. 115).

A dissertação de Szabo (2014) intitulada *Percepções evidenciadas pelo coordenador pedagógico sobre a formação continuada de professores para a integração das tecnologias ao currículo* investigou as percepções evidenciadas pelo coordenador pedagógico quanto a sua atuação como formador para a integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) ao currículo.

A pesquisa foi realizada com cinco coordenadores pedagógicos de escolas públicas municipais participantes da versão piloto do projeto Khan Academy nas Escolas, no qual a pesquisadora atuava como formadora e acompanhava diretamente o trabalho de tais coordenadores.

O projeto Khan Academy nas Escolas propõe o uso da tecnologia aliada ao currículo de matemática e tem como base uma plataforma on-line com conteúdo disponível aos alunos em forma de sequências didáticas que envolvem exercícios, situações-problema, desafios e vídeos. A plataforma permite aos professores e gestores acompanhar o desenvolvimento dos alunos da turma em tempo real (SZABO, 2014, p. 69).

A dissertação de Mognhol (2015), intitulada *O uso da plataforma adaptativa Khan Academy no ensino de matemática e o impacto nas avaliações* apresenta uma experiência do uso da plataforma adaptativa Khan Academy com duas turmas (total de 66 alunos) de 1º ano do Curso Técnico em Agroindústria Integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.

Assim, o autor acima descreve a experiência da utilização da plataforma como suporte ao ensino e a avaliação, que tinha os objetivos de “comparar o ensino tradicional com o ensino via plataforma adaptativa; verificar o impacto no sistema de avaliações e a aceitação pelos alunos; e fazer o levantamento dos benefícios e prejuízos” (MOGNHOL, 2015, p. 26). Para alcançar tais objetivos, a experiência foi realizada com as duas turmas (33 alunos em cada) como já foi mencionado, dividida em duas etapas, correspondentes a dois semestres letivos. Essa divisão foi base para o método usado para comparação entre o ensino e rendimento nas avaliações do modelo tradicional e via plataforma.

Ficou claro que o uso da plataforma é algo muito positivo, mas como ferramenta de suporte, não devendo substituir as tradicionais ferramentas de ensino, como as aulas expositivas e provas escritas. Ela estimula o aprendizado e melhora a visão de que, apesar de cansativo, o ensino tradicional ainda leva grande carga de conhecimento (MOGNHOL, 2015, p. 36).

O objetivo geral da tese de Menegais (2015) intitulada *A formação continuada de professores de matemática – uma inserção tecnológica da plataforma Khan Academy na prática docente* é dado por: *Analisar como os professores de Matemática da educação básica, em processo de formação continuada, podem aprimorar sua prática docente, levando em*

consideração a realidade da nova cultura digital e o conhecimento do processo de desenvolvimento da inteligência e do raciocínio do estudante.

Entre seus objetivos específicos, destaco: 4) Auxiliar os professores de Matemática, participantes da pesquisa, no desenvolvimento de competências tecnológicas e didáticas (ou pedagógicas) para a utilização da plataforma Khan Academy em sala de aula.

A pesquisa-ação teve como sujeitos alguns professores de Matemática da rede pública de Bagé/RS, os quais foram convidados a responder um questionário sobre sua formação inicial com relação ao uso das tecnologias digitais. Dos 18 que responderam o questionário, apenas 14 foram selecionados para participar de um curso de formação continuada. O curso de formação continuada teve duas edições, sendo a primeira voltada a familiarização dos professores com a plataforma e a segunda voltada a utilização da Khan Academy na prática docente.

Em suas considerações finais (alguns pontos que considero mais relevantes), a autora diz que constatou que as professoras consideram a plataforma um ótimo recurso didático para a **(re)construção de conhecimentos**, tanto para estudantes quanto para professores.

Como aspecto positivo da inserção de tecnologias na prática pedagógica, pode-se mencionar a forma de potencializar a criatividade e o raciocínio dos estudantes por meio do formato de videogame da plataforma, o qual proporcionou uma maneira diferenciada de ensinar e aprender matemática (MENEGAIS, 2015, p. 165).

A autora não deixa de citar a responsabilização dos envolvidos no processo educativo para o efetivo sucesso da utilização da plataforma: “Contudo, o efetivo uso deste recurso na prática docente depende, em grande parte, do envolvimento e do interesse dos estudantes em caráter individual e coletivo, aspectos esses ressaltados pelas professoras participantes” (MENEGAIS, 2015, p. 166).

E por fim, suas últimas palavras coincidem com a ideia de um dos objetivos de minha pesquisa:

Pensando em perspectivas futuras, é possível, também, implementar o uso da plataforma como recurso pedagógico em uma disciplina oferecida pelo curso de licenciatura em Matemática da universidade consultada, bem como sugerir aos futuros professores, especialmente aos de começo de curso, como recurso para a recuperação de lacunas e defasagens (MENEGAIS, 2015, p. 171)

A dissertação de Corrêa (2016) intitulada *A plataforma Khan Academy como auxílio ao ensino híbrido em Matemática: um relato de experiência* relata a experiência metodológica de ensino híbrido concernente ao uso da plataforma Khan Academy e aulas expositivas com quatro turmas do 8º ano do Ensino Fundamental.

O trabalho abre espaço ao debate sobre os benefícios que a plataforma pode oferecer ao professor em sua prática docente, facilitando o diagnóstico e saneamento de dificuldades individuais dos alunos, considerando inclusive o ritmo de aprendizagem de cada um deles.

Um ponto relevante do trabalho diz respeito ao intento estabelecido no 4º objetivo, que se traduz em “buscar relações com a Neurociência Cognitiva, a respeito do modo como opera a plataforma Khan Academy” (CORREA, 2016, p. 17). Nesse sentido, faz uma relação das técnicas de games traduzidas em premiações como facilitadores no processo de aprendizagem dos estudantes dentro da plataforma.

Todas essas categorias de prêmios e pontuações agem como espécies de reforços positivos que, graças ao modo como opera o cérebro humano, parecem contribuir para solidificar os conteúdos matemáticos e habilidades adquiridas mediante a resolução dos problemas lá propostos (CORREA, 2016, p. 16).

Um dos trabalhos relevantes para delinear o caminho das pesquisas e experiências com o uso da plataforma Khan Academy é a dissertação de Russo (2016) inserido na linha de pesquisa Tecnologias de Informação e Educação Matemática. O trabalho dele objetiva verificar **“a contribuição da plataforma Khan Academy para a aprendizagem da Matemática de alunos diagnosticados com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade”**. Os sujeitos da pesquisa são alunos do Ensino Médio com o diagnósticos de TDAH.

Destaco nesse trabalho outros pontos sobre a plataforma que ainda não foram apresentados aqui. Russo (2016) considerou relevante mencionar que Salman Khan decidiu que os vídeos teriam o mesmo padrão, o qual objetiva criar a sensação de uma aula particular. Sendo assim, é como se o estudante estivesse ao lado de Khan, acompanhando sua explicação na lousa e não enxergando (literalmente) Khan como um locutor.

Outro ponto destaque diz respeito à interatividade,

A interatividade da plataforma com o escolar acontece com a pergunta: ‘Mostrar dica, precisa de ajuda? e Assista a um vídeo’. Caso o estudante escolha por assistir o vídeo, imediatamente a plataforma disponibiliza a

videoaula para o aluno assistir e acompanhar o conteúdo. Se o aluno optar pela interatividade de ‘*Mostrar dica*’ a plataforma interage com o educando, disponibilizando-as à medida que o escolar necessita, pois é o estudante que vai solicitando as dicas, clicando sobre a opção ‘*ver outra dica*’. Observou-se que a plataforma disponibiliza em média quatro dicas, sendo liberadas pela ação do estudante conforme ele achar necessidade (RUSSO, 2016, p. 55).

Cita Khan (2013) no que concerne à importância evidenciada ao professor ao utilizar a plataforma Khan Academy pois, ao fazê-lo, o professor tem mais possibilidade de se dedicar mais aos alunos que apresentam maiores dificuldades, tendo em vista que os alunos já tiveram o primeiro contato com o conteúdo através da plataforma.

Enfim, por se tratar de uma ferramenta relativamente nova, é evidente que os trabalhos realizados sobre ela ainda não esgotaram as possibilidades de investigação e nem de experiência. Muitas perspectivas ainda podem nortear a aquisição de conhecimentos sobre ela, seja no sentido de reafirmar suas potencialidades, testando-as em diferentes situações e com sujeitos distintos, seja investigando suas propriedades pedagógicas e/ou didáticas, ou até mesmo na tentativa de desmistificar a “fama” dada a ela e ao seu criador, o professor Salman Khan. Nesse sentido, de qualquer modo será pertinente o resultado obtido se considerarmos a possibilidade de produzir novos conhecimentos a respeito.

Sem mais para ser acrescentado a essa seção, apresento a próxima seção que versará sobre algumas teorias, conceitos e ideias a respeito da *aprendizagem*. A nossa ideia de abordagem difere das perspectivas dos trabalhos apresentados nessa seção com alguns poucos pontos de aproximação. Intentamos realizar uma apreciação da plataforma Khan Academy, no sentido de investigar sua eficácia no “preenchimento” das lacunas na aprendizagem de Matemática, que foram acumuladas ao longo da vida escolar na educação básica de estudantes do curso de Licenciatura em Matemática.

A ideia de lacunas na aprendizagem será comparada / relacionada com as situações de fracasso escolar que compõem o que chamam de “fracasso escolar”, objeto de Charlot (2000) em sua abordagem da teoria *Da relação com o saber*. Será abordada também a ideia de Aprendizagem Significativa, para entendimento das causas ou motivos pelos quais as lacunas ocorrem e ainda os argumentos de Salman Khan sobre aprendizagem *tipo queijo suíço* que corrobora com a problemática a ser trabalhada.



Seção 3

3 **DISCUTINDO SOBRE APRENDIZAGEM: DA PROBLEMÁTICA À SUPERAÇÃO DE SITUAÇÕES DE FRACASSO ESCOLAR**

*Aceita o conselho dos outros,
mas nunca desistas da tua própria opinião.*

(William Shakespeare)

As discussões serão subsidiadas por linhas teóricas que contemplam os motivos pelos quais o tema foi escolhido, de modo que sejam suficientes para legitimar as concepções e considerações após análise dos dados. Segundo Severino (2007, p. 214)

[...] a temática deve ser realmente uma problemática vivenciada pelo pesquisador, ela deve lhe dizer respeito. Não, obviamente, num nível puramente sentimental, mas no nível da avaliação, da relevância e da significação dos problemas abordados para o próprio pesquisador, em vista de sua relação com o universo que o envolve. A escolha de um tema de pesquisa, bem como a sua realização, necessariamente é um ato político. Também, neste âmbito, não existe neutralidade.

Sendo assim, entende-se que as seguintes abordagens serão fundamentais para dar suporte às discussões que delimitam a problemática do presente estudo ao passo que dão aos participantes e sujeitos da pesquisa uma base literária que possibilite apreciar a plataforma sem recorrer puramente ao senso comum.

A seguir veremos como se estabelece a relação com o saber, na perspectiva de Charlot (2000), de modo que seja colocado como sujeito o professor de matemática em formação.

Veremos também o entendimento e explanação da *aprendizagem tipo queijo suíço* “definida” por Khan (2013), como forma de criticar um modelo de educação que persiste apesar de que, segundo o autor, é falido e ultrapassado.

A *aprendizagem* será abordada na perspectiva e teoria de Ausubel, explicada por Moreira e Masini (2001), o qual dá suas contribuições ao introduzir os mapas conceituais como ferramenta / mecanismo que facilita a aprendizagem. Neste contexto, será utilizado o termo *aprendizagem significativa* tal qual foi conceituado por Ausubel (1968).

3.1 A Relação com o Saber e a Obrigação de Aprender

A relação com o saber na estrutura teórica de Charlot (2000) trata de uma relação do sujeito estabelecida com o mundo, consigo mesmo e com os outros. Na base de sustentação dessa teoria, são usados elementos diversos que, de algum modo, estão ligados à expressão “fracasso escolar”, expressão à partir da qual o autor percorre e pondera, fazendo suas colocações.

Charlot (2000) não considera o “fracasso escolar” como um objeto de pesquisa, o qual se pode constatar, mas reconhece que os fatos que remetem à ideia de fracasso escolar (e que são apontados por outros teóricos) são reais. Na verdade, ele observa que se trata de um “conjunto de fenômenos, observáveis, comprovados, que a opinião, a mídia, os docentes agrupam sob o nome de ‘fracasso escolar’ (CHARLOT, 2000, p.16).

Assim, mensura alguns dos fatos que são colocados como “causas”¹⁸ do fracasso escolar e chega à conclusão de que são elementos insuficientes para explicá-lo. Nesse sentido, formula sua teoria em termos da relação com o saber, estabelecidos pelos sujeitos, levando em consideração as relações que estes estabelecem com o mundo, consigo mesmo e com os outros.

Com ênfase, ao reconhecer que existem alunos fracassados, situações de fracasso e histórias escolares que terminam mal, o autor defende que são esses alunos, essas situações e essas histórias que devem ser estudados e analisados, “e não algum objeto misterioso, ou algum vírus resistente chamado fracasso escolar” (CHARLOT, 2000, p.16).

No percurso trilhado por Charlot para sua abordagem sobre a teoria da relação com saber apresenta uma discussão que diz respeito à obrigação do sujeito de “*aprender para ser*”.

[...] nascer significa ver-se submetido à obrigação de aprender. Aprender para construir-se, em um triplo processo de ‘hominização’ (tornar-se homem), de singularização (tornar-se um exemplar único de homem), de socialização (tornar-se membro de uma comunidade, partilhando seus valores e ocupando lugar nela). (CHARLOT, 2000, p. 53)

¹⁸ Exemplos: origem social, a reprodução, as deficiências...

O autor coloca o ser humano como imperfeito/inacabado ao nascer, o diferencia de um animal, citando Kant, “por ser dotado de instinto, um animal, ao nascer, já é tudo que pode ser”, afirmando que o homem deve tornar-se o que deve ser, devendo tornar-se por si mesmo.

Nascer é penetrar na condição humana. Entrar em uma história, a história singular de um sujeito inscrita na história maior da espécie humana. Entrar em um conjunto de relações e interações com outros homens. Entrar em um mundo onde ocupa um lugar (inclusive, social) e onde será necessário exercer uma atividade (CHARLOT, 2000, p. 53).

Os elementos usados para a formulação da teoria da relação com o saber permite-nos fazer analogia à condição a que se encontra o aluno de licenciatura em Matemática. Este, que vem da educação básica na condição de aluno, não está pronto, pois a rotina acadêmica é diferente daquela fase anterior, com as características próprias e condições relacionadas à rotina da educação básica.

É necessário um tempo até que o aluno ingresso no curso superior “se encontre” ou “se coloque” na posição de universitário e, um tempo maior ainda até começar a se reconhecer enquanto “professor”, ainda que em formação. Nesse contexto, os hábitos que permearam a vida do estudante durante o longo período da educação básica ainda são fortes: dependência do professor; autonomia limitada, superficialidade no tratamento das informações; entre outros.

O licenciando, em sua formação inicial, sente a necessidade (diga-se obrigação) de aprender todo o conteúdo específico de matemática: fórmulas, conceitos, aplicações - além das metodologias e componentes pedagógicos para se tornar apto a lecionar. Nesse sentido, não é suficiente o “domínio” de alguns conteúdos programáticos, ou mesmo de, apenas os trabalhados pelo professor em sala de aula. A preocupação e o tratamento com cada conteúdo, cada saber matemático, ganha uma nova roupagem, a qual não é dada pelo professor da disciplina, mas pelo estudante que está em formação.

Em outras palavras, recai sobre o estudante a responsabilidade pelo domínio de todos os conteúdos considerados elementares e/ou básicos para garantir a sua performance no exercício da docência. Para além disso, há a prerrogativa de que o professor deve conhecer mais do que o seu aluno, ou estar num nível mais elevado no que diz respeito ao domínio do objeto de estudo.

Assim, alguns conteúdos abordados na graduação, considerados em termos de níveis de aproximação dos conteúdos que serão usados na prática do professor (para o qual está sendo formado) passa por um crivo, o qual vou chamar de *crivo da relação com o saber*. Adoto para este termo a ideia de relação estabelecida com determinado saber em virtude da importância dada a este saber, levando em consideração sua aplicabilidade no exercício da função de quem aprende bem como o nível de satisfação/prazer em aprender e interagir com esse saber.

3.1.1 As figuras do aprender: epistêmica, identitária e social

É inegável essa necessidade de *aprender para ser*, visto que o professor não pode ensinar aquilo que não sabe/domina. O professor o é enquanto ensina – e só pode ensinar aquilo que sabe.

Sobre esse quesito, Charlot (2000) nos fala que aprender pode ser: adquirir um saber – um conteúdo intelectual –; dominar um objeto ou uma atividade ou, ainda, entrar em formas relacionais. Acrescenta que a questão do “aprender” é mais ampla do que a questão do saber, pois existem maneiras de aprender sem se apropriar de um saber e quando se procura adquirir um saber, mantém-se outras relações com o mundo.

O saber não existe sem que haja relação com o saber. “Adquirir saber permite assegurar-se um certo domínio do mundo no qual se vive, comunicar-se com os outros seres e partilhar o mundo com eles, viver certas experiências e, assim, tornar-se maior, mais seguro de si, mais independente” (CHARLOT, 2000, p. 60).

O saber, entretanto, não pode ser confundido com informação ou com conhecimento. Essas três palavras tem sentidos diferentes, embora em alguns casos sejam consideradas como se fossem a mesma coisa.

A informação é um dado exterior ao sujeito, pode ser armazenada, estocada, inclusive em um banco de dados; está “sob a primazia da objetividade”. O conhecimento é o resultado de uma experiência pessoal ligada à atividade de um sujeito provido de qualidades afetivo-cognitivas; como tal, é intransmissível, está “sob a primazia da subjetividade”. Assim como a informação, o saber está “sob a primazia da objetividade”; mas, é uma informação de que o sujeito se apropria (CHARLOT, 2000, p. 61).

O fechamento da ideia de distinção das palavras informação e conhecimento é realizado evidenciando que “o saber é produzido confrontando a outros sujeitos, é construído em ‘quadros metodológicos’. Pode, portanto, ‘entrar na ordem do objeto’; e tornar-se, então, ‘um produto comunicável’, uma ‘informação disponível para outrem” (CHARLOT, 2000, p. 61).

A discussão sobre aprendizagem passa pela ideia de sentido, que nem sempre representa o mesmo para o professor e o aluno, ou mesmo para dois alunos diferentes. Aprender nem sempre é apropriar-se de um saber. A apropriação de um saber-objeto é apenas uma das figuras do “aprender”.

Na relação epistêmica com o saber “aprender, é exercer uma atividade *em situação*: em um local, em um momento da sua história e em condições de tempo diversas, com a ajuda de pessoas que ajudam a aprender”. Nesse sentido, entende-se que “o espaço de aprendizado é, portanto, um espaço-tempo partilhado com outros homens”, onde se leva em consideração também a relação do indivíduo com o outro e consigo mesmo, ponto de vista entendido agora como relação *identitária*: “quem sou eu para os outros e para mim mesmo [...]?” (CHARLOT, 2000, p. 67-68).

Mas aprender não significa meramente dominar um saber, ou apropriar-se dele. Aprender pode ser também dominar uma atividade, que não pressupõe, necessariamente, apropriar-se de um saber intelectual, mas apenas da atividade em si. Trata-se da capacidade de utilizar um objeto de forma pertinente, ou em outras palavras, dominar uma prática, por exemplo: correr, desenhar. O entendimento do verbo / ou ação de aprender nesse contexto seria basicamente passar do não-domínio ao domínio de uma atividade. Em outras palavras, aprender seria tornar-se capacitado para realizar determinada atividade, ou exercício, ou até mesmo utilizar um dado objeto de modo correto e pertinente.

Do ponto de vista da relação de *identidade* com o saber, “aprender faz sentido por referência à história do sujeito, às suas expectativas, às suas referências, à sua concepção da vida, às suas relações com os outros, à imagem que tem de si e à que quer dar de si aos outros” (CHARLOT, 2000, p. 72). Nesse sentido, observa-se que a formação do professor (que pressupõe uma relação com o saber ser professor) está pautada nesses preceitos: o que sou, o que quero ser, como quem quero ser, como quero ser, como me relaciono ou como quero me relacionar, como quero ser visto.

Compreender um teorema matemático é apropriar-se de um saber (relação com o mundo), sentir-se inteligente (relação consigo), mas, também, compreender algo que nem todo o mundo compreende, ter acesso a um mundo que é partilhado com alguns, mas não, com todos, participar de uma comunidade das inteligências (relação com o outro). [...] Aprender é sempre entrar em uma relação com o outro, o outro fisicamente presente em meu mundo, mas também esse outro virtual que cada um leva dentro de si como interlocutor. Toda relação com o saber comporta, pois uma dimensão relacional, que é parte integrante da dimensão identitária (CHARLOT, 2000, p. 72).

Há ainda que citar a relação social com o saber, dando ênfase a ideia de sujeito, presente em “um mundo desigual, estruturado por relações sociais”. O sujeito ocupa uma posição social e escolar, com uma história, marcada por desencontros, rupturas, aspirações e o desejo de se tornar “alguém” (CHARLOT, 2000, p.73). É nesse ponto que cabe a citação da plataforma Khan Academy. Os fundamentos de sua criação, pautados na ideia de disponibilizar uma grande sala de aula virtual a todos os interessados de modo igualitário, gratuito e de qualidade, num mundo marcado por desigualdades, tanto de oportunidades quanto de recursos, de interesses e possibilidades.

Para finalizar: “Não há relação com o saber senão a de um sujeito”. Trata-se de uma dimensão que não se acrescenta às dimensões epistêmica e identitária mas “contribui para dar-lhes uma forma particular” (CHARLOT, 2000). A identidade e o ser social são inseparáveis. Fique claro, com isso, que o foco aqui é a aprendizagem, a apropriação do mundo e não a busca por uma posição social, tendo em vista que a posição social não passa de um produto, o final de um processo que depende basicamente de como a aprendizagem e apropriação dos saberes são administradas pelo aprendiz.

Assim, abrimos uma seção para tratar da aprendizagem, numa perspectiva específica. A abordagem será dada por Moreira e Masini (2001) sobre Aprendizagem Significativa, uma teoria desenvolvida por Ausubel (1968).

3.2 Aprendizagem Significativa e os Saberes Prévios dos Estudantes

A palavra *aprendizagem* é muito utilizada e de difícil conceituação, visto que pode ser diferente em contextos distintos, e “observada” segundo diferentes olhares. No entanto,

podemos assumir que trata-se de um processo pelo qual se adquire ou se modifica determinado conhecimento ou saber, consideramos então a referência que nos satisfaz em virtude do contexto da sua utilização.

A aprendizagem foi abordada por Ausubel (1968) sob a perspectiva da estrutura cognitiva. Sem levar em consideração experiência afetiva, ele descreve o processo pelo qual uma informação se torna uma aprendizagem definitiva. Moreira e Masini (2001, p.13) diz que “para Ausubel, a aprendizagem significa organização e integração do material na estrutura cognitiva”.

Quando se fala em aprendizagem segundo o *construto cognitivista*, está se encarando a aprendizagem como um processo de armazenamento de informação, condensação em classes mais genéricas de conhecimentos, que são incorporados a uma estrutura na mente do indivíduo, de modo que esta possa ser manipulada e utilizada no futuro. É a habilidade de organização das informações que deve ser desenvolvida (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 13).

Nesse sentido, apreende-se que o indivíduo aprende novas ideias e informações ao passo que apresenta em sua estrutura cognitiva conceitos que possam servir de ponto de ancoragem. Dessa forma, novas informações podem ser incluídas na estrutura cognitiva do indivíduo.

O material já existente na estrutura cognitiva não necessariamente e apenas serve para dar sentido ou ajudar a fixar a nova informação, mas ela mesma (a estrutura cognitiva) acaba sendo transformada, dando novo sentido ou novo significado ao que já existe. Podemos entender também que há uma espécie de ampliação da estrutura cognitiva, a rede de conceitos se espessa ou, senão, ao menos pode-se culminar em uma maior rigidez dela, ou seja, os conceitos já presentes acabam sendo mais fixados a partir da interação com o novo conhecimento.

A *aprendizagem significativa* processa-se quando o material novo, ideias e informações que apresentam uma estrutura lógica, interage com conceitos relevantes e inclusivos, claros e disponíveis na estrutura cognitiva, sendo por eles assimilados, contribuindo para sua diferenciação, elaboração e estabilidade (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 14).

A *aprendizagem significativa* torna-se um conceito na teoria de Ausubel, sendo considerado o mais importante, descrito como o processo pelo qual se estabelece uma relação entre uma informação nova e um aspecto relevante que se encontra na estrutura cognitiva do

indivíduo. “A ideia central da teoria de Ausubel é a de que o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe” (NOVAK, 1997 *apud* MOREIRA; MASINI, 2001)

Nessa estrutura cognitiva, os conceitos já presentes e que “recebem” as novas informações, interagem com elas e dão a ela significado, modificando-a ou armazenando-a de modo organizado são chamados de *subsunçores*. Os subsunçores que apresentam características específicas e que podem ser relacionados às novas informações são considerados *relevantes* e assumem o papel de âncoras no processo de aprendizagem significativa. Por exemplo: a aprendizagem das quatro operações básicas só é possível quando já temos em nossa estrutura cognitiva os conceitos de números/quantidades, ter a noção de unidade e também a habilidade de agrupar em dezenas, centenas, milhares, etc. Quando já sabemos somar, podemos aprender a multiplicar de modo mais fácil se somos estimulados a conectar a nova operação (nova informação) à uma operação já sabida – adição de parcelas iguais. A soma/adição pode ser considerada um subsunçor ou conhecimento prévio, algo já presente na estrutura cognitiva, podendo tornar significativa a aprendizagem da multiplicação.

A organização dos conceitos na estrutura cognitiva do indivíduo, na visão de Ausubel, formam uma hierarquia conceitual calcada na relação entre elementos mais específicos de conhecimento e conceitos e proposições mais gerais, mais inclusivos. “*Estrutura cognitiva* significa, portanto, uma estrutura hierárquica de subsunçores que são abstrações da experiência do indivíduo” (MOREIRA; MASINI, 2001, pp.17-18).

Outro tipo de aprendizagem que contrasta com a significativa e também abordada e conceituada por Ausubel é a *aprendizagem mecânica* definida por ele como “aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva” (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 19). Diferentemente do caso de aprendizagem significativa, as informações são armazenadas na estrutura cognitiva de modo arbitrário, sem que haja interação entre elas e outras já existentes nessa estrutura.

De acordo com Moreira e Masini (2001) Importante deixar claro que a distinção entre aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica estabelecida por Ausubel não se caracteriza dicotomia, na verdade trata-se de um “*continuum*”. Também não se pode confundir a distinção entre aprendizagem por recepção e aprendizagem por descoberta. Em ambas, a aprendizagem pode ser significativa segundo Ausubel, no entanto o que há diferente é a forma como o conteúdo final é aprendido pelo indivíduo. No primeiro caso, o conteúdo já é

apresentado ao indivíduo em sua forma final, ao passo que no último caso, o aprendiz deve “percorrer” um caminho para descobrir o conceito em questão.

A ideia de *continuum* se torna bastante importante ao se levar em consideração a necessária relação de dependência que se estabelece entre os dois tipos de aprendizagem, mecânica e significativa. Para ser mais claro, nos casos em que ao indivíduo é apresentado uma informação totalmente nova, a aprendizagem mecânica é a única possibilidade. Ao passo que novas informações da mesma área são apresentados ao indivíduo, dá-se início ao processo de aprendizagem significativa, visto que a nova informação já pode interagir mesmo que em pequena escala com algum conceito preexistente. À medida que outras informações, também da área específica, vão sendo apresentadas ao aprendiz, os subsunçores vão sendo fortalecidos na estrutura cognitiva, se tornando cada vez mais elaborados e relevantes para ancorar outras informações que venham posteriormente.

Nesse contexto, cabe entender que a “*formação de conceitos*, característica na criança em idade pré-escolar, é a aquisição espontânea de ideias (sic) genéricas por meio da experiência empírico-concreta”. Já a *assimilação de conceitos*,

[...] é caracteristicamente, a forma pela qual as crianças mais velhas, bem como os adultos, adquirem novos conceitos pela recepção de seus atributos criteriosos e pelo relacionamento desses atributos com ideias relevantes já estabelecidas em sua estrutura cognitiva (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 20).

No intuito de facilitar a aprendizagem significativa, Ausubel recomenda o uso de *organizadores prévios* que levam ao desenvolvimentos de subsunçores. Trata-se de uma ideia de manipulação deliberada da estrutura cognitiva do indivíduo com esse propósito de facilitação. “Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do próprio material a ser aprendido” e servem de “ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber, a fim de que o material possa ser aprendido de forma significativa” (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 21).

A aprendizagem significativa não é um processo irremediável, tendo assim condições para que ela aconteça. Nesse sentido, Moreira e Masini (2001, p. 23) pressupõe que:

a) o material a ser aprendido seja potencialmente significativo para o aprendiz, ou seja, relacionável a sua estrutura de conhecimento de forma não-arbitrária e não-literal (substantiva);

b) o aprendiz manifeste uma disposição de relacionar o novo material de maneira substantiva e não-arbitrária a sua estrutura cognitiva.

Portanto, fica claro que o fato de o material ser potencialmente significativo não garante que se concretize a aprendizagem significativa se o aprendiz não oferecer um esforço para relacioná-lo com algum subsunçor presente em sua estrutura cognitiva. Do mesmo modo, o esforço do aprendiz em relacionar o novo material com algum subsunçor será frustrado se não houver conceito prévio relevante. Assim, o “cumprimento” das duas condições é essencial para que o processo e o produto final sejam significativos. Caso contrário, “tanto o processo de aprendizagem quanto o produto serão mecânicos ou sem significado” (MOREIRA; MASINI, 2001, pp. 23-24).

Para finalizar, torna-se importante trazer a ideia que Ausubel apresenta sobre a hierarquia dos conceitos. No seu ponto de vista “cada disciplina acadêmica tem uma estrutura articulada e hierarquicamente organizada de conceitos que constitui o sistema de informações dessa disciplina”. Ele acredita que é possível identificar e ensinar esses conceitos estruturais a um aluno de modo que se crie um mapa intelectual que passível de análise do domínio particular que o aluno tem da disciplina, podendo nela resolver problemas (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 32).

Nessa ideia de hierarquia, deve-se levar em conta a classificação de conceitos como subordinados e superordenados para que a hierarquia conceitual possa ser estabelecida. A subsunção (ou aprendizagem) *subordinada* se dá quando um conceito potencialmente significativo é assimilado¹⁹ sob uma ideia mais inclusiva. A aprendizagem *superordenada*, por sua vez,

[...] se dá quando um conceito ou proposição potencialmente significativo *A*, mais geral ou inclusivo do que ideias ou conceitos já estabelecidos na estrutura cognitiva *a, b e c* é adquirido a partir destes e passa a assimilá-los. Em outras palavras, quando ocorre aprendizagem significativa, além da elaboração dos conceitos subsunçores é também possível a ocorrência de interações entre esses conceitos (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 29).

¹⁹ “[...] a assimilação é um processo que ocorre quando um conceito ou proposição *a*, potencialmente significativo, é assimilado sob uma ideia (sic) ou conceito mais inclusivo, já existente na estrutura cognitiva, como um exemplo, uma extensão, elaboração ou qualificação do mesmo” (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 25).

Ao passo que os conceitos são identificados, discriminados entre subordinados e superordenados dentro da estrutura conceitual da disciplina, é possível organizá-los “dispostos hierarquicamente num diagrama bidimensional” os quais podem ser chamados de mapas conceituais.

3.3 O Modelo Prussiano e o Entendimento de *Aprendizagem Tipo Queijo Suíço*

A aprendizagem é um processo bastante discutido no contexto educacional. É possível constatar que alguns dos educadores em sua formação inicial não tem em sua “grade curricular” disciplinas que tratem de como a aprendizagem acontece, em qualquer perspectiva.

Discussões acirradas são travadas em relação a medição da aprendizagem. São questionados os métodos, os instrumentos, os sentimentos e a relação entre professor e aluno como fatores que influenciam na aprendizagem e, conseqüentemente, nos resultados colhidos nas avaliações, sejam elas a nível de sala de aula, institucional ou externa.

Khan (2013) faz críticas sobre o modelo de educação que tem suas origens no modelo prussiano²⁰ e que resiste até hoje. Seus apontamentos são referentes a como o processo acontece e como surte efeitos negativos mais cedo ou mais tarde, principalmente no que se refere à aprendizagem. “A intenção não era produzir pensadores independentes, mas extrair cidadãos leais e complacentes, que aprenderiam o valor de se submeter à autoridade dos pais, dos professores, da Igreja e, em última instância, do rei” (KHAN, 2013).

Trata-se de um “modelo-padrão de sala de aula que oferecia oportunidades ilimitadas para doutrinação política”, cuja ideia principal era formar estudantes obedientes e dependentes. “Não foi por acaso que ideias inteiras eram repartidas em ‘matérias’ fragmentadas. As matérias podiam ser aprendidas por memorização automática, ao passo que dominar ideias mais complexas requeria das asas ao pensamento livre”. Gatto (2003, *apud* KHAN, 2013) diz que “nossa sagrada noção de ‘período de aula’ foi instituída ‘para que a automotivação de aprender fosse abafada por incessantes interrupções”. Desse modo, “intencionalmente ou não, o sistema tendia a sufocar a indagação mais profunda e o pensamento independente”.

²⁰ Segundo Khan (2013) foi na Prússia do século XVIII que o nosso modelo básico de sala de aula foi concebido.

O tal modelo não leva em consideração o ritmo de aprendizagem de cada aluno, mas apenas o que o aluno “deve” aprender no tempo da aula. Quando tocam as campainhas é hora de fechar os cadernos, partir para uma nova aula, um novo conteúdo, uma nova disciplina. Nesse contexto, muitos dos alunos não conseguiram dominar os conceitos tratados na aula em questão e dependendo do caso, o próximo conteúdo trará “dores de cabeça” por depender dos que não foram dominados.

É nesse sentido que Khan julga o modelo de educação prevalecente como um modelo falido, na sua estrutura geral, apesar de reconhecer pontos do tradicionalismo que são irrefutáveis.

Isso não quer dizer que não haja boas ideias na abordagem tradicional. A maioria das pessoas que frequentaram a escola, afinal, sabe ler e escrever, possui noções básicas de matemática e ciências, e, se tudo correu bem, adquiriu também noções de bom comportamento social. Para isso, a escola funciona. Entretanto, estaremos prestando a nós mesmos e aos nossos filhos um desserviço se deixarmos de olhar para além desses requisitos mínimos e não tentarmos reconhecer que o sistema se tornou artrítico e arcaico, e não fizermos um esforço para perceber que os velhos costumes e padrões já não são suficientes. (KHAN, 2013)

Khan (2013) define então uma *aprendizagem tipo queijo suíço*, cheia de buracos, lacunas que são acumuladas ao longo da vida estudantil, até mesmo por aqueles alunos que conseguem as maiores notas nas avaliações.

Nesse mesmo entendimento, Nasser, Souza e Torraca (2012) investigam como se dá a transição do Ensino Médio para o Superior com o objetivo de empreender ações para diminuir os índices de evasão e repetência dos calouros de Cálculo. O estudo revela que, em geral, o baixo desempenho é atribuído a lacunas na aprendizagem de Matemática no período da Educação Básica. “Nesse contexto, o aluno vai acumulando buracos ou lacunas na aprendizagem. A aprovação mascara esses buracos, dando a impressão de que tudo ocorreu bem, ou seja, que o aluno está apto a cursar matérias ou tópicos mais avançados” (SILVA *et al*, 2017, p. 37)

Khan pede desculpas pela postura de enxergar “copo meio vazio”, explicando que não trata-se de pessimismo, mas entendemos que trata-se de uma visão que busca evitar situações de fracasso mais adiante. Ao invés de super-considerar o que o estudante “aprendeu”, é

necessário um olhar atento ao que ele deixou de aprender sob o risco de *enroscar*²¹ posteriormente ou ainda causar problemas ainda maiores no processo educativo como, por exemplo, uma reprovação e consequentemente o sentimento de frustração por não ter “se dado bem” na escola.

Além de chamar atenção para a fragmentação das disciplinas em “matérias” diz que “há chances de que os próprios tópicos não sejam cobertos com atenção suficiente” visto que, como já foi dito, são avaliados “esforços em desenvolvimento por tempo em vez de domínio do assunto” (KHAN, 2013).

O avanço dos alunos está condicionada a uma nota, geralmente mínima, de 70%, ou 7, numa escala de 0 a 10. O autor argumenta que, mesmo que a avaliação tenha sido elaborada de forma bastante rigorosa, pode-se enxergar que o aluno que é aprovado com nota 7 deixou de aprender 30% do conteúdo trabalhado. Isso pode acarretar em dificuldades em séries mais avançadas ou conteúdos que dependam daquilo que o aluno não aprendeu.

Os assuntos evoluem de um para o outro, o auge de um assunto é o ponto de partida para o seguinte. Uma lacuna ou concepção errada num tema anterior torna-se um ponto fraco para o assunto subsequente. Mas também há uma notícia boa. Notamos que o nosso cérebro parece trabalhar com o máximo de eficiência quando auxiliado por associações, por elos. Quando falta um elo – por exemplo, se não entendemos muito bem como uma divisão simples evolui para uma divisão longa –, nós mesmos podemos identificar a raiz da dificuldade (KHAN, 2013).

O fato do estudante ser considerado bom durante a educação básica, nesse modelo de educação, não garante a ele a segurança de prosseguir em disciplinas de Cálculo, por exemplo, no ensino superior, sem vivenciar algum momento de dificuldade. “Ele foi ‘bom’ aluno de matemática o tempo todo, mas de repente, por mais que estude e por melhor que seja o professor, tem dificuldade em absorver o que está acontecendo em sala”. Mesmo o aluno estando entre os melhores da turma, isso acaba acontecendo por que o “aluno foi vítima da aprendizagem tipo queijo suíço. Embora seja aparentemente sólida, sua educação está cheia de furos” (KHAN, 2013).

²¹ Na plataforma o termo *enroscar* é usado para oferecer uma dica ou sugerir um vídeo para assistir quando o usuário sente dificuldade ou erra algum exercício. A frase “**Enroscou? Assista um vídeo ou use uma dica.**” é disposta logo abaixo do exercício ao alcance do usuário por um clique.

Salman Khan chama atenção para o fato de que geralmente, mesmo tendo sido evidenciados os pontos em que os alunos apresentam dificuldades, através dos resultados das avaliações, os alunos não recebem revisão do conteúdo para solidificar aquilo que ainda não foi totalmente aprendido. Após a revisão do que “não foi aprendido”, uma nova avaliação bastante rigorosa deveria ser aplicada até que fique claro que o conteúdo está dominado. Além disso, segundo Khan (2013), “à medida que progridem, [os alunos] devem continuar revendo as ideias centrais através das lentes de experiências diferentes, ativas. Essa é a maneira de eliminar os furos do queijo suíço”.

Na próxima seção serão apresentados os procedimentos metodológicos adotados para a realização da pesquisa. Apresentar-se-ão os sujeitos escolhidos, o *locus* da pesquisa e os porquês da escolha de cada um dos itens presentes nesse arcabouço. Faremos também a caracterização da abordagem do objeto de estudo ao passo que apresentaremos os instrumentos de coleta nos termos mais adequados possíveis para se obter os melhores resultados.



Seção 4

4 TIROCÍNIO DOCENTE COMO PRÁTICA DE PESQUISA: UM DESENHO METODOLÓGICO

Um jovem me perguntou:

- como planejei a minha vida para chegar aonde cheguei?

Respondi:

- cheguei aonde cheguei porque tudo o que planejei deu errado.

(Rubem Alves)

Nesta seção serão apresentados os componentes da metodologia adotada para realização da pesquisa (Aprovada pelo CEP, parecer n. 2.389.355 – Anexo B). Está organizado em subseções referentes a local de aplicação da pesquisa, sujeitos participantes (participação direta e indireta), caracterização da pesquisa em termos de procedimentos metodológicos, apresentando os instrumentos de coleta de dados, bem como a forma de análise escolhida.

4.1 O Contexto da Pesquisa: “onde” e com quem

A pesquisa foi realizada dentro²² da disciplina *Projetos Integradores 3* (PI3), componente obrigatório da grade curricular do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) – *campus* Arapiraca.

Projetos Integradores 3 é uma disciplina de 40 h, realizada em encontros semanais de 2 h/a cada, regularmente acontece no 4º período (semestre) do curso. Foi realizada no semestre letivo referente a 2016.2²³, com início em 13 de fevereiro de 2017 e final aos 3 dias do mês de julho do mesmo ano. Vale salientar que os encontros eram realizados às terças-feiras, das 13h30min à 15h10min. Logo, trata-se de um curso de turno vespertino.

O curso de licenciatura em Matemática da UFAL – *Campus* Arapiraca acaba de completar sua primeira década.

²² A organização da disciplina foi elaborada a partir dos elementos necessários para realização da pesquisa, sem prejuízos para os alunos nem para o curso, obedecendo-se os prazos, horários e modalidades de avaliação padrão. Nessa ocasião, ministrei a disciplina enquanto Estagiário, ao mesmo tempo que atuava enquanto pesquisador. Atuei, então, na qualidade de pesquisador participante durante toda a pesquisa/disciplina.

²³ Devido a situações vivenciadas (greves, paralisações), o calendário acadêmico do *campus* Arapiraca encontra-se atrasado.

[...] teve início no ano de 2007, autorizado através do Parecer do CNE/CES Nº 52/2007. Oferta 50 vagas por ano (1º semestre), com uma carga horária total de 3.220 horas, no turno Vespertino. A duração mínima para integralização do Curso é de 8 semestres e, máxima de 12 semestres (UFAL, [2017]).

O *campus* Arapiraca está endereçado à Av. Manoel Severino Barbosa, Bom Sucesso, Arapiraca – AL. É resultado do projeto de interiorização elaborado pela UFAL²⁴ de acordo com propostas apresentadas pelo MEC para interiorização das IFES em maio de 2004. “A criação do *Campus* de Arapiraca foi aprovada pela resolução CONSUNI nº 20/2005 de 01 de agosto de 2005; inaugurado em 16 de setembro de 2006 e autorizado para funcionamento através do Parecer do CNE/CES nº 52/2007” (UFAL, [2017]).

A escolha dos sujeitos se deu inicialmente porque eu vivenciei as situações que englobam a problemática em questão, à época da graduação por constatar que essas situações continuam ocorrendo ano a ano com os estudantes que ingressam nesse curso. Posteriormente, os sujeitos compunham a turma/disciplina que apresentava as possibilidades de intervenção a ser realizada com a pesquisa.

As disciplinas Projetos Integradores são disciplinas flexíveis, característica que nos permitiu organizar PI3 em função da pesquisa. A seguir, um recorte do Projeto Pedagógico do Curso de Matemática – Licenciatura, é apresentado com o intuito de “localizar” a disciplina Projetos Integradores 3 na grade curricular do curso.

Figura 20: Recorte do PPC do Curso de Matemática: Disciplina Projetos Integradores 3.

4		CARGA HORÁRIA TOTAL DO PERÍODO		17			340
	MTMA006	ÁLGEBRA LINEAR 1	SIM	4	60	20	80
	MTMA051	GEOMETRIA EUCLIDIANA 2	SIM	4	60	20	80
	MTMA007	CÁLCULO 2	SIM	4	60	20	80
	MTMA013	PLANEJAMENTO, CURRÍCULO E AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	SIM	4	60	20	80
	MTMA052	PROJETOS INTEGRADORES 3	SIM	2	-	40	40

Fonte: Site Oficial da Universidade Federal de Alagoas.

Nesse contexto, os sujeitos envolvidos são 36 alunos matriculados nesta disciplina (ver TCLE no Apêndice D). A maioria dos estudantes encontravam-se em situação regular²⁵ no

²⁴ “maior instituição pública de ensino superior no Estado [de Alagoas], criada em 25 de janeiro de 1961 por ato do então presidente Juscelino Kubitschek” (UFAL, [2017]) Disponível em: <http://www.ufal.edu.br/arapiraca/institucional/historico>

²⁵ Significa que está cursando a disciplina no tempo pré-estabelecido e disposto no Projeto Pedagógico do Curso de Matemática/Matriz Curricular 2010 – Ordenamento Curricular (disponível em:

curso, sendo alunos do 4º período. Além dos alunos matriculados na disciplina de Projetos Integradores 3 – sujeitos da pesquisa – na segunda parte da pesquisa os sujeitos consultaram outros estudantes de licenciatura em Matemática, sendo estes de outras turmas (períodos) da UFAL e além deles, foram consultados alunos de outra Instituição – UNEAL²⁶, também do curso de licenciatura em Matemática, o qual funciona no turno noturno. O objetivo dessa consulta e como ela ocorreu serão detalhados mais adiante.

4.2 Classificação da Pesquisa

Em busca dos melhores resultados possíveis em face do reconhecimento e tratamento dos fenômenos envolvidos nas situações, serão utilizados vários métodos e instrumentos, pois Prodanov e Freitas (2013) nos sugerem que:

Embora reconhecendo a importância de o pesquisador seguir um método como referência, entendemos que o ideal é empregar métodos e não um método, visando a ampliar as possibilidades de análise, considerando que não há apenas uma forma capaz de abarcar toda complexidade das investigações (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 39).

Sendo assim, no intento de classificar a pesquisa, utilizamos as contribuições de Prodanov e Freitas (2013):

Quanto à natureza: aplicada.

Objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais. Nesse sentido, tomando conhecimento de que a vivência e a formação dos estudantes de Licenciatura em Matemática implicam diretamente em resultados na localidade onde irão atuar enquanto professores, a natureza da pesquisa incute o ideal de aplicabilidade do conhecimento gerado nos sujeitos participantes.

<http://www.ufal.edu.br/arapiraca/graduacao/matematica/template-tcc/projeto-pedagogico/view>, ou seja, de acordo com o que está definido na grade curricular do curso.

²⁶ Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL, *Campus I*, em Arapiraca. Rua Governador Luiz Cavalcante, S/N - Alto Cruzeiro Arapiraca - AL, 57.312-270. <http://www.uneal.edu.br/>.

Quanto aos objetivos: exploratória.

Quando a pesquisa se encontra na fase preliminar, tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto. Assume, em geral, as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso.

Quanto aos procedimentos técnicos: participante.

A pesquisa participante desenvolvida pela interação do pesquisador e dos sujeitos da pesquisa. Nesse sentido, Gerhardt e Silveira (2009, p.40) consideram que “esse tipo de pesquisa caracteriza-se pelo envolvimento e identificação do pesquisador com as pessoas investigadas”.

Essa interação e envolvimento com os sujeitos se justifica com a participação na qualidade de professor e pesquisador, simultaneamente, por meio do Estágio Docente. Deste modo, podemos considerá-la como pesquisa participante pois, segundo Severino (2007, p. 120):

É aquela em que o pesquisador, para realizar a observação dos fenômenos, compartilha a vivência dos sujeitos pesquisados, participando, de forma sistemática e permanente, ao longo do tempo da pesquisa, das suas atividades. O pesquisador coloca-se numa postura de identificação com os pesquisados. Passa a interagir com eles em todas as situações, acompanhando todas as ações praticadas pelos sujeitos. Observando as manifestações dos sujeitos e as situações vividas, vai registrando descritivamente todos os elementos observados bem como as análises e considerações que fizer ao longo dessa participação.

Quanto à abordagem ao problema: qualitativa.

Do ponto de vista da abordagem ao problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois segundo Ribeiro (2008, p.133) “o estudo qualitativo é rico em dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto [...]”, tendo em vista que a “situação”, pressuposta na pesquisa fora vivenciada pelo pesquisador. “A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa com um nível de realidade que não pode ser quantificado” (MINAYO, 1994, p. 21).

4.3 Procedimentos para Realização da Pesquisa

Na intenção de manter a dinâmica de realização padrão da disciplina, levando em consideração que a avaliação no período letivo consta de duas etapas (AB1 e AB2, ambas devem se concretizar com a utilização de, pelo menos, dois instrumentos diferentes), os procedimentos para realização da pesquisa ficaram, também, organizados em duas partes principais. Essas duas etapas são detalhadas a seguir.

4.3.1 Primeira parte: Apresentação de seminários temáticos, discussão e exploração dos textos

Se refere ao estudo de temas e textos que serviram de base teórica, elementos de discussão para justificar e legitimar a pesquisa, além de prover aos sujeitos pontos necessários para realizar uma apreciação da plataforma sem se basear apenas no senso comum.

4.3.1.1 Formação de grupos e atividades propostas

A turma foi dividida em 5 grupos. A cada grupo foi proposto um tema (Quadro 3). Esses temas foram estudados, discutidos entre os membros do grupo e apresentados oralmente e com o uso de projetor para o restante da turma.

Além do seminário e discussões promovidas, cada grupo ficou incumbido de elaborar um trabalho sobre o tema, além de propor uma atividade avaliativa para o restante da turma, *ouvintes*²⁷ no momento do seminário.

O intuito da atividade proposta pela equipe é promover o envolvimento dos demais alunos no momento do seminário, para que possam aproveitar e assimilar o máximo de conhecimento possível, além de promover a dinâmica da aprendizagem em grupo.

²⁷ “Ouvintes” aqui deve ser entendido como os estudantes que não fazem parte do grupo responsável pelo seminário temático do dia em questão.

As atividades que foram solicitadas pelas equipes, especialmente alguns relatos de experiências ou de concepções sobre determinados temas, forneceram dados que compuseram os resultados desta pesquisa, os quais foram submetidos à análise.

O quadro a seguir ilustra a organização da primeira parte da disciplina/pesquisa. A segunda coluna indica os temas trabalhados e a terceira coluna, as formas de avaliação de cada grupo em relação a essas atividades:

Quadro 03: Primeira parte da pesquisa: formação dos grupos de acordo com o tema de discussão e atividades avaliativas de cada grupo.

PRIMEIRA PARTE		
GRUPOS	Aporte teórico	AB1
1	Relação com o Saber ²⁸	Discussão/Seminário + Fichamentos
2	Aprendizagem Significativa ²⁹	Discussão/Seminário + Mapa conceitual
3	Ambientes/plataformas virtuais de aprendizagem ³⁰	Discussão/Seminário + Vídeo aula ou Tutorial
4	Um mundo, uma escola ³¹	Discussão/Seminário + Resenha Crítica
5	Artigos sobre a Khan Academy ³²	Discussão/Seminário + Estado da arte

Fonte: Elaborado pelo autor.

²⁸ Livro - CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber:** elementos para uma teoria. Trad. Bruno Magne. --- Porto Alegre : Artes Médicas Sul, 2000.

²⁹ Livro - MOREIRA, M. A. MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa:** a teoria de David Ausubel. São Paulo : Centauro, 2001.

³⁰ A organização da apresentação bem como a escolha do material e suas referências ficaram a cargo da equipe.

³¹ Livro - KHAN, S. **Um mundo, uma escola:** a educação reinventada. [tradução George Schlesinger]. – Rio de Janeiro : Editora Intrínseca, 2013.

³² Os artigos foram escolhidos pelos estudantes do grupo. Suas referências serão apresentadas na seção 5.

As atividades propostas por cada equipe, cuja liberdade de escolha era limitada apenas na adequação ao tema trabalhado e às possibilidades de realização da atividade pelo restante da turma. Nesse sentido, elas serão apresentadas apenas na seção 5, pois consideramos as propostas também como indicadores de mobilização, atividade e sentido decorrentes da aprendizagem no contexto vivido por eles.

4.3.2 Segunda parte: Aplicação de questionários aos pares e cumprimento de missão na plataforma

A segunda parte da pesquisa (bem como da disciplina PI3) constará de atividades práticas, cumprimento de missão *pré-cálculo* na plataforma Khan Academy e pesquisa de campo, através de aplicação de questionários a serem realizadas pelos sujeitos da pesquisa.

4.3.2.1 Formação da turma e realização da missão *pré-cálculo* na plataforma Khan Academy

Foi criada uma turma e nomeada *Projetos Integradores 3* na plataforma Khan Academy. Foram criadas contas de usuário (login e senha) para cada um dos sujeitos – estas contas foram exclusivas para a realização da missão.

A missão nomeada *pré-cálculo* consiste numa organização de tópicos que são considerados pré-requisitos ao estudo do Cálculo. Esses tópicos são subdivididos em habilidades. No total, o *pré-cálculo* é composto por 105 habilidades³³ (Ver Apêndice H). O objetivo da atividade proposta era dominar as 105 habilidades em um período de 4 semanas (09/05/2017 a 06/06/2017). O foco dessa atividade é que eles possam ter a experiência enquanto usuários e assim poder desenvolver um olhar crítico sobre ela a partir de, suas próprias experiências, além das concepções que já foram formadas durante as leituras e discussões. Assim, podemos admitir que as concepções avaliativas por eles colocadas sobre a plataforma serão concebidas com propriedade.

³³ A organização dos assuntos da disciplina de Matemática na Khan Academy é feita à partir de tópicos e subtópicos. As menores unidades a serem aprendidas sobre determinado assunto são consideradas *habilidades*. Por exemplo, “somar números negativos” pode ser considerado um habilidades dentro do conteúdo de números inteiros.

4.3.2.2 Elaboração de questionários, consulta e aplicação aos seus pares

Foram elaborados, em grupo, questionários semiestruturados para serem aplicados a outras turmas de licenciatura em Matemática oriundos da mesma instituição ou de outras. Cada grupo criou seu questionário (podia ser composto por questões de múltipla escolha e/ou discursivas) com base apenas no padrão solicitado com padrão 4 blocos de questões, os quais se constituíam como é mostrado a seguir:

1º bloco - Caracterização do sujeito (instituição de origem, se trabalha, onde estudou durante a educação básica, onde mora, se usa transporte coletivo...);

2º bloco - Envolvendo aprendizagem significativa e relação com o saber, bem como situações de fracasso escolar, reprovações em disciplinas, superação;

3º bloco - Sobre uso ou abordagem das tecnologias de informação e comunicação, com ênfase nas plataformas de aprendizagem (ou AVA), inclusive em sua formação inicial por meio de disciplinas;

4º bloco - Sobre a plataforma Khan Academy.

Após a elaboração do questionário por cada grupo, foi realizado uma “triagem”, ou seja, serão comparados e discutidos todos os questionários por um grupo específico de alunos, de modo que de todos eles foi elaborado apenas um questionário (ver Apêndice I) que serviu para todos os grupos.

Com o questionário pronto, novos grupos foram formados. A aplicação dos questionários se deu em duas instituições, três *campi*: UFAL - Arapiraca e UNEAL – Arapiraca e Palmeira dos Índios.

4.3.2.3 Apresentação dos dados coletados com a aplicação dos questionários

Após a aplicação dos questionários, os dados coletados foram compilados e apresentados aos demais colegas. Cada grupo se encarregou de criar os gráficos que mostraram as informações de modo claro conclusivo. A oportunidade serviu para pontuação dos fatores mais relevantes encontrados à partir da consulta aos pares, informações que seriam acrescentadas ao rol de conhecimento já elaborados sobre o contexto no qual estavam

envolvidos. As constatações evidenciadas através da coleta, análise e compartilhamento desses dados com a turma visaram compor parte dos artigos, elaborados ao final da disciplina.

4.3.2.4 Elaboração de Ensaio/Artigo final sobre a experiência com ênfase na apreciação da plataforma

Ao final da disciplina de Projetos Integradores 3, os estudantes entregaram trabalho final no formato de ensaio/artigo escrito individualmente ou em dupla. Este trabalho contou com fundamentação teórica que podia ser escolhida entre as estudadas através dos seminários ou outras referências que tem ligação com os temas abordados. A solicitação pontual para composição do artigo era que nas *considerações finais*, fosse descrita uma espécie de apreciação da plataforma Khan Academy quanto a sua eficácia no preenchimento das lacunas na aprendizagem.

4.4 Coleta de Dados: Os Instrumentos

A coleta de dados foi realizada através de vários instrumentos, alguns deles organizados previamente pelo pesquisador e outros que foram propostos pelas equipes de seminários. De modo geral, podemos destacar os seguintes:

1. ***Questionário semiestruturado de caracterização***: composto por 18 questões abertas e fechadas com o intuito de levantar informações que permitam descrever o perfil dos sujeitos da pesquisa (licenciandos em matemática); O questionário na íntegra pode ser consultado no Apêndice E. As questões versam sobre características do sujeito como idade, sexo, cor/etnia e estado civil; sobre moradia e família; sobre deslocamento para a universidade; sobre aspectos financeiros e trabalho; sobre a escolaridade; e, motivação para cursar matemática.
2. ***Relatórios de desempenho***: São gráficos gerados pela própria plataforma Khan Academy, neles são expressas informações sobre a atividade realizada por estudante bem como pela turma como um todo: tempo dedicado, exercícios resolvidos, quantidade de erros, habilidades dominadas, dificuldades, etc.
3. ***Relatos e descrições*** de experiência nas atividades direcionadas sobre conteúdo de discussão dos textos/temas;

4. **Ficha de avaliação:** ao final da AB1, os estudantes vão preencher uma ficha de avaliação que contempla: avaliação de cada equipe dos seminários; avaliação da turma (de modo geral); avaliação dos professores da disciplina; autoavaliação, com justificativa.
5. **Relatos sobre situações de “fracasso escolar”:** trata-se de descrição de situações vivenciadas pelos licenciandos à época da educação básica e no ensino superior. Neste relato, também foram inseridas *atitudes* tomadas individual ou em conjunto para superação dessas situações de fracasso.
6. **Artigo/ensaio:** Trabalho final da disciplina Projetos Integradores 3, deve ser elaborado individualmente ou em dupla. O tema do ensaio/artigo é livre dentro das temáticas trabalhadas. A exigência é apenas que haja abordagem em relação a plataforma Khan Academy e mais especificamente que em suas *Considerações Finais* seja descrita uma apreciação da plataforma sob as lentes de qualquer das teorias estudadas.

4.5 Análise dos Dados

A técnica principal utilizada para análise dos dados coletados condiz com análise de conteúdo segundo Bardin (2016, p. 37)

A análise de conteúdo é um *conjunto de técnicas de análise das comunicações*. Não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos; ou, com maior rigor, será um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto: as comunicações.

De acordo com Franco (2012, p. 22) “a análise de conteúdo requer que as descobertas tenham relevância teórica” e que “toda a análise de conteúdo implica comparações contextuais”. Nesse sentido, “os tipos de comparações podem ser multivariados. Mas, devem obrigatoriamente, ser direcionados a partir da sensibilidade, da intencionalidade e da competência do pesquisador”.

Primeiramente, em se tratando das atividades em forma de relatos, com o conteúdo dissertado pelos estudantes, foram “retirados” os fragmentos condizentes com a expectativa de respostas ou em conformidade com as questões ou temas norteadores. A partir dos fragmentos é que foram criadas categorias, as quais se evidenciaram por meio de comparação

e classificação dos fragmentos, implicados no entendimento de aproximações e distanciamentos entre eles.

A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos [...] sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos (BARDIN, 2016, p. 147)

Definidas as categorias em cada caso, ou em cada conteúdo coletado por um determinado instrumento, denotamos a *inferência* que pode ser implicada pela recorrência a indicadores quantitativos, qualitativos ou quanti-qualitativos.



Seção 5

5 **PROJETOS INTEGRADORES 3 COMO CENÁRIO DE APRENDIZAGEM E RESSIGNIFICAÇÕES DOS LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA POR MEIO DA PLATAFORMA KHAN ACADEMY**

*Ensinar exige respeito aos saberes dos educados.
(Paulo Freire)*

Nesta seção trataremos dos resultados e discussões envolvidos em todo o processo de pesquisa o qual ocorreu simultaneamente à disciplina de Projetos Integradores 3. Para isso, faremos uma breve releitura do que trata este trabalho para então apresentar os dados coletados bem como discuti-los em seus aspectos gerais e nuances percebidos mediante observações e estratégias utilizadas.

O presente trabalho tem como objeto de estudo uma plataforma de aprendizagem denominada Khan Academy. Esta plataforma foi fundada por Salman Khan, surgindo a partir de uma tentativa de ajudar uma prima, chamada Nadia, com atividades sobre conversão de unidades, na qual fora acometida por um *sentimento de derrota e desestímulo por ter vivenciado uma situação de fracasso escolar*. Nadia morava distante de Khan. Por esse motivo, Sal Khan teve que buscar nas tecnologias de informação e comunicação um meio para realizar a mediação docente que sua prima tanto precisava.

A situação vivenciada por Nadia é algo corriqueiro, principalmente em se tratando da disciplina Matemática. Ela estava no sexto ano quando vivenciou esse episódio. No entanto, casos como esse acontecem em qualquer idade/série durante a vida estudantil, seja na educação básica ou mesmo no ensino superior. Mais especificamente, é seguro afirmar que os estudantes de *cursos de Licenciatura em Matemática* do país não estão isentos dessas situações.

Nesse contexto, o objetivo dessa pesquisa é investigar como os saberes matemáticos são evidenciados através da utilização da plataforma Khan Academy nos cenários de aprendizagem e ressignificações dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UFAL – Campus Arapiraca. O objetivo, nas entrelinhas, engloba o intuito de *apreciar*³⁴ a plataforma Khan Academy sobre sua eficácia no que concerne ao “preenchimento” de lacunas na aprendizagem de matemática, identificadas nos e pelos licenciandos do curso de Licenciatura em Matemática. Para realizar essa apreciação os estudantes foram “munidos” de aporte teórico,

³⁴ Apreciar é utilizada aqui com o sentido de *avaliar, julgar, observar ou analisar* a plataforma em virtude do que ela se propõe a realizar que, nesse caso, é preencher as lacunas na aprendizagem.

realizaram discussões, pesquisas bibliográficas e de campo para então tecer suas concepções a respeito da Khan Academy.

Para atingir tal objetivo, a pesquisa desenvolveu-se simultaneamente ao estágio docente realizado pelo pesquisador (Apêndices A, B e C), caracterizando-o na ocasião como pesquisador-participante, o qual atuou em turma de 6º período do curso de Licenciatura em Matemática na disciplina de Projetos Integradores 3. A seguir será descrito todo o processo de pesquisa, bem como serão apresentados os dados e observações realizadas, as dificuldades na realização das atividades planejadas e os “planos B” que foram necessários durante a pesquisa.

5.1 A disciplina de *Projetos Integradores 3* adequada à pesquisa

Inicialmente, a ideia do *Tirocínio*³⁵ já estava acertada com o professor da Instituição. Então, houve a discussão sobre como aplicar a pesquisa junto aos sujeitos que já tinham sido escolhidos previamente. Ficamos entre duas disciplinas: Laboratório de Ensino ou Projetos Integradores (PI). Depois de muito pensar e analisar decidimos que seria mais adequado e conveniente escolher PI, pela sua característica de flexibilidade e permissão para estruturação “aberta”, desde que contemple aspectos das outras disciplinas do semestre.

Figura 21: Ementa da disciplina Projetos Integradores 3.

Disciplina:	PROJETOS INTEGRADORES 3		
Semestre:	4 °	Carga horária:	40 h
Código:	MTMA052	Pré-requisito:	
<p>EMENTA: Elemento integrador das disciplinas de cada semestre letivo estruturado a partir de atividades interdisciplinares em conformidade com a especificidade do curso</p> <p><u>Bibliografia básica</u></p> <p>Obs.: Contempla toda bibliografia utilizada pelas disciplinas do semestre e mais a bibliografia definida pelo tema a serem trabalhados.</p>			

Fonte: PPC do curso de Licenciatura em Matemática.

Dada essa característica de flexibilidade, a disciplina foi organizada/planejada inicialmente (Quadro 4) a partir dos pressupostos teóricos e práticos pretendidos para a

³⁵ Estágio Docente em Curso Superior. Foi realizado para viabilizar a aplicação da pesquisa.

realização da pesquisa. A disciplina foi dividida em duas partes, sendo a primeira parte (correspondente a AB1) direcionada ao tratamento das teorias, apresentações de seminários e discussões dos textos. À princípio, a segunda parte estava reservada à atividades práticas na Khan Academy, que seriam direcionadas a partir das áreas de lacunas identificadas em questionário semiestruturado, aplicado na primeira parte. Uma mudança foi necessária, devido à indisponibilidade do laboratório de Informática. A mudança e os novos procedimentos serão apresentados posteriormente.

Quadro 4: Planejamento Inicial da disciplina de Projetos Integradores 3.

PRIMEIRA PARTE			
GRUPOS	Aporte teórico		AV1
1	Relação com o Saber		Discussão + Fichamentos
2	Aprendizagem Significativa		Discussão + Mapa conceitual
3	Ambientes/plataformas virtuais de aprendizagem		Discussão + Vídeo aula / Tutoriais
4	Um mundo, uma escola		Discussão + Resenha Crítica
5	Khan Academy - artigos		Discussão + Estado da arte
Mestrando/ Professor/Prof. convidado	Formação de professores de Matemática (inclusive para a utilização das TIC's)		Coleta e Análise dos Dados
SEGUNDA PARTE			
GRUPOS	Atividade Prática na K.A.	AV2	AV3
A	Área de lacunas 1	Relatórios de desempenho individual	ARTIGO/ENSAIO
B	Área de lacunas 2	Relatórios de desempenho individual	ARTIGO/ENSAIO
C	Área de lacunas 3	Relatórios de desempenho individual	ARTIGO/ENSAIO
D	Área de lacunas 4	Relatórios de desempenho individual	ARTIGO/ENSAIO
E	Área de lacunas 5	Relatórios de desempenho individual	ARTIGO/ENSAIO
Mestrando/ Professor	Acompanhamento das atividades na plataforma	Análise textual discursiva	Artigo / ensaio / organização de um e-book
Seminários e apresentações (discussões)			
1) Relação com o Saber			
2) Aprendizagem Significativa			

- 3) Ambientes/plataformas virtuais de aprendizagem
- 4) Um mundo, uma escola: A educação reinventada
- 5) Artigos sobre a Khan Academy
- 6) Formação de professores de Matemática (inclusive para a utilização das TIC's)

REFERÊNCIAS

UM MUNDO, UMA ESCOLA

KHAN, Salman. **Um mundo, uma escola:** A educação reinventada. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013. 272 p. Edição digital. Disponível em: <<http://lelivros.red/book/download-um-mundo-uma-escola-salman-khan-em-epub-mobi-e-pdf/>>.

RELAÇÃO COM O SABER

CHARLOT, Bernard. Da relação com o saber: **elementos para uma teoria**. Trad. Bruno Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

CHARLOT, Bernard. **Relação com o saber, formação dos professores e globalização:** questões para a educação hoje. Porto Alegre: Artmed, 2005.

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa:** a teoria de David Ausubel. Marco Antonio Moreira, Elcie F. Salzano Masini. São Paulo: Centauro, 2001.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação à primeira parte, no que se refere aos grupos 3 e 5, com os seus respectivos temas *Ambientes/plataformas virtuais de aprendizagem* e *Khan Academy – artigos*, ficou a cargo dos grupos a escolha das referências a serem discutidas.

Outra observação relacionada a primeira parte diz respeito ao seminário 6, cujo planejamento pautava em uma apresentação que seria ministrada pelo pesquisador em conjunto com o professor regente e um convidado, especialista na área para tratar da formação de professores de matemática (inclusive para a utilização das TIC). No entanto, a apresentação não foi realizada, ocorrendo abordagens e pontuações ligadas ao tema no decorrer dos outros seminários.

Ademais, levando em consideração que trata-se de uma disciplina com carga horária de 40 h, e as aulas programadas em 2 h/a por semana, sempre às terças-feiras, de 13h30min às 15h20min, teríamos 20 encontros, sendo 10 encontros para AB1 (primeira parte da pesquisa) e 10 encontros para AB2 (segunda parte da pesquisa). No entanto, algumas situações adversas

(concurso público realizado na instituição, por exemplo) subtraíram 4 encontros, restando assim, apenas 16 encontros.

O professor regente da disciplina esteve ciente e apoiou todo o processo e permitiu que o pesquisador coordenasse a turma e a disciplina durante o semestre, sem realizar interferência em seu andamento, mas participando dos encontros sempre que possível.

Por fim, a disciplina recebeu matrícula de 36 alunos. Em sua maioria, alunos em situação regular no curso, cursando o 4º período. O Quadro 05 a seguir apresenta os nomes (correspondentes aos usuários registrados na plataforma Khan Academy na turma Projetos Integradores 3) dos estudantes, os quais foram utilizados para referenciar todos os trechos dos relatos coletados.

Quadro 05: Nomeação dos sujeitos da pesquisa.

NOME DE USUÁRIO / SUJEITO GÊNERO (F ou M)					
pI3E3	M	pI3E15	M	pI3E29	F
pI3E4	M	pI3E16	M	pI3E30	F
pI3E5	M	pI3E17	M	pI3E32	F
pI3E6	F	pI3E18	M	pI3E33	M
pI3E7	M	pI3E19	F	pI3E34	F
pI3E8	M	pI3E20	F	pI3E35	M
pI3E9	M	pI3E21	M	pI3E36	M
pI3E10	F	pI3E22	M	pI3E37	F
pI3E11	M	pI3E23	M	pI3E38	M
pI3E12	M	pI3E24	M	<i>Evadido 1</i>	M
pI3E13	F	pI3E26	F	<i>Evadido 2</i>	F
pI3E14	F	pI3E27	F	<i>Evadido 3</i>	M

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2 Parte 01/02 – Estudantes em formação: apropriação das teorias-base por meio de seminários e atividades propostas

A primeira parte da pesquisa foi realizada em 8 encontros. O Quadro 06 a seguir mostra de modo resumido a estruturação dos encontros e a atividades realizadas.

Quadro 06: Descrição-resumo das atividades realizadas na primeira parte da pesquisa.

Encontro	Data	Atividade(s) realizada(s)	Sujeitos
1º	14/02/2017	- Apresentação da disciplina / proposta de intervenção da pesquisa; - Formação dos grupos e decisão dos temas; - Explicação sobre a forma de avaliação da disciplina.	- Pesquisador; - Professor Regente.
2º	21/02/2017	- Tirada de dúvidas: sobre os textos / temas; sobre avaliações e sobre os seminários; - Aplicação de questionário socioeconômico aos alunos;	Pesquisador.
		Dissertação de palavras, frases ou ideias que se relacionam (de acordo com a concepção de cada um): 1) com a palavra EDUCAÇÃO; 2) com a expressão FRACASSO ESCOLAR.	Alunos.
3º	07/03/2017	Seminário 1: Da Relação com o Saber	Estudante pI3E4, Estudante pI3E38, Estudante pI3E11, Estudante pI3E17, Estudante pI3E16, Estudante pI3E18, Estudante pI3E19, Estudante pI3E36.
4º	14/03/2017	Seminário 2: Aprendizagem Significativa	Estudante pI3E6, Estudante pI3E8, Estudante pI3E13, Estudante pI3E20, Estudante pI3E29, Estudante <i>Evadido1</i> ³⁶ .

³⁶ *Evadido1* se refere ao aluno que abandonou a disciplina antes do seu término – o mesmo vale para *Evadidos 2* e 3.

5º	28/03/2017	Seminário 3: Ambientes Virtuais de Aprendizagem e Gamificação no Ensino	Estudante pI3E37, Estudante pI3E15, Estudante pI3E23, Estudante pI3E26, Estudante pI3E27, Estudante pI3E30, Estudante pI3E33.
6º	04/04/2017	Seminário 4: Khan Academy: um mundo, uma escola	Estudante pI3E5, Estudante pI3E9, Estudante pI3E21, Estudante pI3E22, Estudante pI3E35, Estudante <i>Evadido</i> 2, Estudante <i>Evadido</i> 3.
7º	11/04/2017	Seminário 5: Khan Academy: estudos realizados	Estudante pI3E3, Estudante pI3E7, Estudante pI3E10, Estudante pI3E12, Estudante pI3E14, Estudante pI3E32, Estudante pI3E34.
8º	18/04/2017	- Avaliação da AB1; - Descrição de situações de situações de fracasso escolar vivenciadas: 1) na Educação Básica; 2) no Curso Superior.	Todos os estudantes.

Fonte: Elaborado pelo autor.

No primeiro encontro houve o primeiro contato com os estudantes. Na ocasião, foi apresentada a proposta da disciplina em conjunto com a intervenção que seria realizada por meio da pesquisa. Tendo em vista que o número de matriculados na disciplina era 36 alunos, foram formados cinco grupos. Os grupos foram formados em função de cinco temas norteadores (ver Quadro 03). Os cinco grupos formados contemplaram apenas 33 dos alunos matriculados visto que o 1 estudante participou da disciplina como *estudante Ead*³⁷ e os outros 2 estudantes evadiram já no quarto encontro.

³⁷ Sem participar dos encontros presenciais, realizava as tarefas em casa. Este aluno trabalhava no horário das aulas.

A pesquisa propriamente dita teve início a partir do segundo encontro, onde iniciou a coleta de dados através dos diversos instrumentos escolhidos, como especificado na seção 4.4. Do terceiro ao sétimo encontros ocorreram os seminários temáticos. O Quadro 07 resume as atividades realizadas e propostas por cada grupo. O grupo do seminário foi isento da realização da atividade proposta por ele mesmo.

Quadro 07: Atividades propostas pelos grupos para o restante da turma.

Grupo	Tema	Atividade para o grupo	Atividade proposta pelo grupo
1	Relação com o saber	Fichamento	Debate
2	Aprendizagem Significativa	Mapa conceitual	Relato sobre experiência com uso de mapa conceitual.
3	Ambientes/plataformas virtuais de aprendizagem	Tutorial (vídeo) ³⁸	Escolher um conteúdo da matemática e fazer um mapa esquemático do processo de <i>gamificação</i> .
4	Um mundo, uma escola	Resenha Crítica	Navegar na plataforma Khan Academy e fazer relato sobre.
5	Artigos sobre a Khan Academy	Estado da Arte	Montar um plano de aula utilizando como recurso a plataforma Khan Academy.

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2.1 O segundo encontro: a caracterização dos estudantes e suas concepções sobre “*EDUCAÇÃO*” e “*FRACASSO ESCOLAR*”

No segundo encontro foi aplicado um questionário de caracterização dos sujeitos conforme Apêndice E. Através dele foi possível conhecer as características da turma de estudantes em questão, informações que são importantes para tentarmos entender a forma como os estudantes atuam em seu meio acadêmico, levando em conta que fatores externos à academia podem ter implicações positivas ou negativas no que diz respeito ao engajamento dos estudantes, bem como suas perspectivas e expectativas no contexto educacional. Nesse contexto, Charlot (2000) nos orienta que o fracasso escolar tem “alguma coisa a ver” com as desigualdades sociais e com “a singularidade e a história dos indivíduos”.

Os gráficos correspondentes a cada item do questionário podem ser consultados no Apêndice F. Neles estão visíveis os dados quantitativos que a partir da compactação nos dão a

³⁸ Tutorial (vídeo): Ambiente Virtual de Aprendizagem Clubes de Matemática da OBMEP. Link de acesso ao site, cujo tutorial foi produzido: <http://clubes.obmep.org.br/blog/>.

ideia geral sobre os contextos nos quais os sujeitos da pesquisa (os estudantes) estão inseridos. Sobre isso, reiteramos que, embora a pesquisa tenha sido caracterizada como qualitativa, por vezes recorreremos aos dados quantitativos coletados para então realizar as inferências.

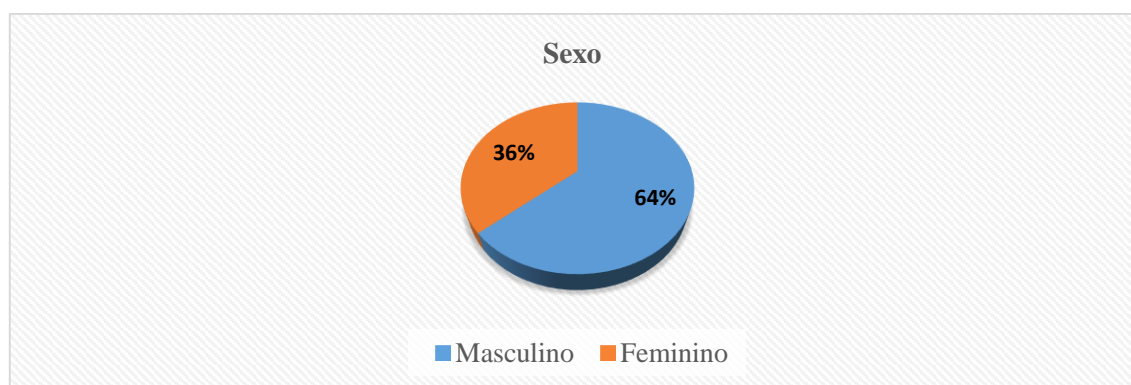
5.2.1.1 Da caracterização dos sujeitos da pesquisa

Inicialmente, se faz necessário dizer que dos 36 estudantes, apenas 34 responderam esse questionário de caracterização. Sendo que 31 responderam no dia da aplicação em 21 de fevereiro e os outros 3 apenas no encontro seguinte, 2 não participaram dessa coleta.

Os dados mostram que 59% dos estudantes está na faixa etária de 18 a 20 anos e que 23% tem entre 21 e 25 anos. O restante tem mais que 25 anos ou não responderam. Esses dados significam que maioria dos estudantes está na faixa etária adequada ou regular no referido nível de escolaridade.

As respostas referentes ao sexo dos estudantes revelam que 64% deles são do sexo masculino, o que indica que a turma é predominantemente masculina, esses dados corroboram com estudos realizados por Braga *et al* (2014) que afirmam que há predominância dos homens nas engenharias e ciências exatas e da terra.

Figura 22: Predominância masculina na turma de *Projetos Integradores 3*.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação a cor/etnia, 53% dos estudantes afirmaram ser pardos, seguidos de 32% de brancos e apenas 9% se consideram negros.

No que diz respeito ao estado civil, observa-se que 91% dos estudantes são solteiros, 6% casados e 3% separado/divorciado/desquitado.

Sobre o local onde os estudantes moram, os dados mostraram que mais da metade deles reside em outros municípios, fora da cidade de Arapiraca na qual encontra-se o *campus*

da Universidade onde eles estudam. Os municípios citados são: Craíbas, Limoeiro de Anadia, São Sebastião, Girau do Ponciano, Coité do Nóia, Teotônio Vilela, Feira Grande e Lagoa da Canoa. A Figura 23 a seguir mostra as distâncias relativas entre cada um desses municípios até a UFAL, *campus* Arapiraca.

Figura 23: Municípios onde residem mais de 50% dos estudantes de PI3.



Fonte: Google Maps, adaptado pelo autor.

Quando perguntado onde e como os estudantes moram, apenas 3 dos 34 estudantes revelaram que não moram com a família. Nesse mesmo contexto, constatou-se que menos de 30% dos estudantes divide casa com duas pessoas ou menos. Ou seja, mais de 64% deles mora com 3 ou mais pessoas. Apenas 2 estudantes moram sozinhos.

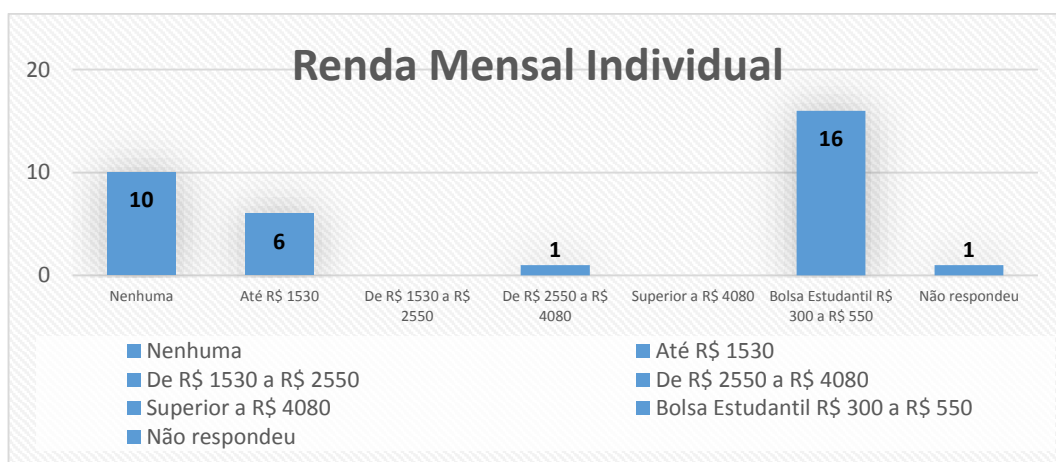
Quando se trata do principal meio de transporte utilizado para deslocar-se até a universidade, os dados mostraram que pouco mais de 61% dos estudantes fazem uso de transporte escolar e pouco mais de 32% utilizam o transporte coletivo. Apenas 2 estudantes vão à universidade com transporte próprio.

No que concerne à participação na vida econômica da família, constatou-se que mais de 70% dos estudantes não trabalha e tem seus gastos custeados por terceiros. Esse dado pode

revelar que a condição de *apenas estudante* pode configurar uma vantagem para se obter melhor rendimento nos estudos, visto que não se divide o tempo com obrigações de trabalho ou emprego.

Dentre os 34 estudantes, pudemos constatar que mais de 67% não desenvolve nenhuma atividade remunerada, quase 30% deles não possui nenhuma renda mensal individual e que em torno de 47% deles recebe bolsa estudantil que varia entre R\$ 300,00 e R\$ 550,00. Observe o gráfico a seguir.

Figura 24: Renda Mensal Individual dos estudantes.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação à escolaridade no Ensino Fundamental e Ensino Médio, os dados mostraram que mais de 80% dos estudantes estudaram todo esse período em escola pública, um dado comum entre os estudantes de licenciatura. Apenas um estudante estudou o Ensino Médio em Instituto Federal.

Ao serem questionados se frequentaram curso pré-vestibular, mais de 73% dos estudantes revelaram não ter frequentado. Assim, quase 80% se preparou para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em casa, por conta própria, usando livros e apostilas, pela internet, por meio de *vídeo-aulas*, *sites* e etc. Apenas um estudante revelou ter se preparado em grupos de estudo. Além disso, mais de 17% dos estudantes afirmaram que não estudaram (para o ENEM).

Quanto ao ingresso no curso (ano de início), mais de 82% dos estudantes ingressaram em 2015, 3 estudantes ingressaram no ano anterior, um aluno em 2016, um aluno revelou ter ingressado em 2011 e por fim, um aluno não respondeu.

Quanto à escolaridade dos estudantes, quase 90% dos estudantes estão cursando a primeira graduação. Do total de 34 alunos, 4 deles possuem curso técnico e desses quatro, 1 estudante possui também magistério.

A última questão buscou compreender a motivação do estudante para cursar Licenciatura em Matemática. Dos 34 estudantes, 26 (mais de 76%) revelaram que sempre gostaram de Matemática e 8 (mais de 23%) que sempre quis ser professor. Três alunos (quase 9%) revelou que “foi o que conseguiu com a nota do ENEM”.

A resposta desses três alunos revela um problema comum existente em relação aos ingressantes em cursos de licenciatura, principalmente após a adoção do ENEM como única forma de ingresso na UFAL e outras Instituições de Ensino Superior públicas no país. Nesse contexto, ocorre que os estudantes “optam” por determinados cursos sem sequer apresentar alguma afinidade com a área.

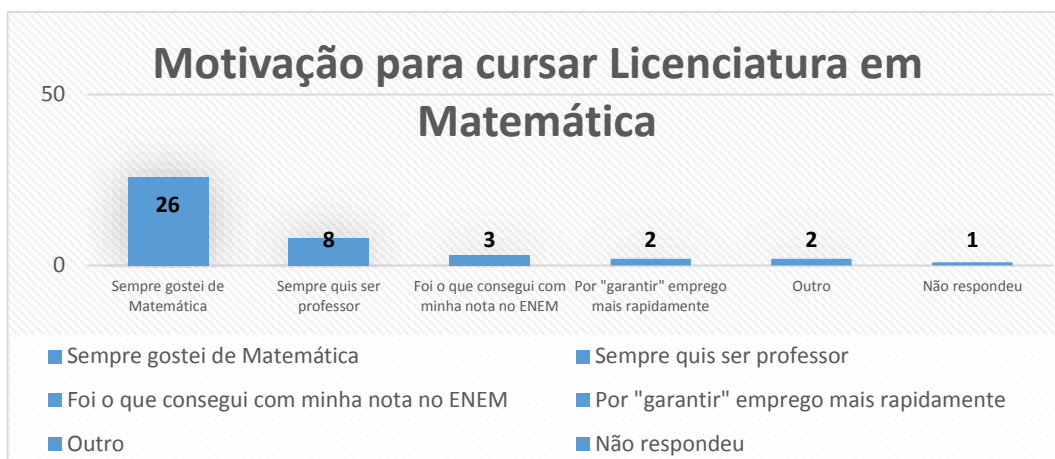
Em pesquisa realizada com 362 alunos de 1ª a 5ª séries do ensino fundamental em São Cristóvão, área metropolitana de Aracajú – SE, Silva e Nascimento(2010) relata os resultados de pesquisa realizada entre 2004 e 2006 que tomava como questão central o sentido de aprender matemática ou em qual desejo se enraizava essa aprendizagem. Das respostas à pergunta “Por que se aprende a Matemática?”, confere que 37% dos estudantes não atribuem sentido algum em aprender matemática a não ser a de um objeto estudado na escola, visto que responderam “para passar de ano”, “para a prova” ou “para fazer deveres”. Nesse contexto, “Assim considerando, a Matemática não é objeto de saber, é mero objeto escolar. Podemos pensar que esses alunos estudando uma matéria que não faz sentido por eles são ameaçados pelo fracasso” (SILVA; NASCIMENTO, 2010, p. 3).

A menção aos resultados apresentados por Silva e Nascimento (2010) se faz para estabelecer analogia ao fato de estudantes optarem por cursar licenciatura em Matemática sem que essa escolha seja movida ao menos pelo *gosto* pela disciplina, ou como outros motivos que poderiam ser mencionados, a *afinidade*. Mas no caso, nem *o querer ser professor*, nem *o gostar da Matemática* foram alternativas contempladas. Adaptamos então o que disse Silva e Nascimento (2010): suspeitamos que esses estudantes ao escolher um curso cujo *sentido natural*³⁹ não foi imbricado à essa escolha, estão ameaçados por situações de fracasso escolar.

³⁹ Me dou a liberdade de incutir nesse texto o conceito de *sentido natural* como sendo aquele sentido que é naturalmente esperado para algo, alguma escolha ou realização de alguma atividade. Nesse contexto, o sentido de escolher cursar licenciatura em Matemática seja movido pelo gosto pela Matemática ou pelo desejo de ser professor.

Então, após o ingresso no curso, escolhido a partir da nota, vão surgindo os problemas (situações de fracasso escolar), os quais serão evidenciados a partir dos relatos que serão apresentados mais adiante. A figura a seguir ilustra a motivação dos estudantes para cursar Licenciatura em Matemática. Na questão geradora desses dados havia a possibilidade de marcação de mais de uma das alternativas.

Figura 25: Motivação para cursar Licenciatura em Matemática.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar dos três casos mencionados anteriormente e diante dessas informações da Figura 25 podemos inferir, no que concerne à motivação para cursar Licenciatura em Matemática, que maioria dos estudantes estabelece uma relação de *gosto* pela Matemática. Silva (2008) contribui com essa questão ao tratar da *relação com o saber na aprendizagem matemática*: “A matemática é uma disciplina específica, um conjunto particular de saberes, e o que nos interessa é entender qual é a relação específica dos alunos com essa disciplina” (p. 154). Sendo assim, a questão do gosto pode ser entendido a partir das ideias de *desejo* e *sentido* tratadas por Charlot (2000).

Ao aprofundar a questão sobre o sentido da matemática e do ensino da matemática, encontra-se a questão do desejo. De que se gosta quando se gosta da matemática? De acordo com a psicanálise, o desejo não tem objetos determinados, ele visa somente ao “gozo” e, no decorrer da vida psíquica, chega a ser ligado a tal ou qual “objeto” (SILVA, 2008, p. 152).

Ao citar Chevallard, estudioso “conhecido por per introduzido e desenvolvido na área da didática o conceito de ‘transposição didática’”, Silva (2008, p. 153) resgata que a relação com o a disciplina matemática se estabelece através da articulação de relação pessoal ou de

relação institucional com o saber, nesse caso, o saber matemático ou a matemática enquanto disciplina.

Chevallard leva em consideração o aluno, ao passo que pouco fala dele no conceito de transposição didática. Articula os conceitos de relação pessoal e de relação institucional com o saber. Por instituição deve-se entender as instituições públicas, como a escola, mas também, de acordo como sentido mais geral dessa noção na antropologia, a família, a religião, a linguagem, uma aula de matemática etc. As instituições mantêm relações específicas com os objetos de saber ou, de modo mais geral, com o saber. Quando uma pessoa pertence a uma instituição, ou participa no seu funcionamento, se quiser apropriar-se do saber ligado a ela deve entrar na relação institucional característica dessa instituição. Portanto, a relação pessoal com o saber constrói-se à articulação das relações com o saber específicas das várias instituições a que pertence um indivíduo (SILVA, 2008, p. 153).

Chamamos atenção também a partir de Charlot (2000) que a motivação “ênfatisa o fato de que se é motivado por alguém ou por algo (‘de fora’)”. Nesse caso, desejo de tornar-se professor aliado ao *gosto* pela matemática são os *móviles* ou as razões pelas quais esses estudantes escolheram cursar Licenciatura em Matemática.

5.2.1.2 A concepção dos estudantes sobre “EDUCAÇÃO” e “FRACASSO ESCOLAR”

Logo após a aplicação do questionário de caracterização dos sujeitos, foi solicitada a realização de atividade que consistia em dissertação de palavras, frases ou ideias que se relacionam (de acordo com a concepção de cada um) com: 1) a palavra EDUCAÇÃO; e 2) a expressão FRACASSO ESCOLAR.

No que concerne à *EDUCAÇÃO* entendemos que as concepções de cada sujeito pode ser um referencial a ser levado em conta ao se tratar de análises posteriores. Na nossa concepção, o sentido dado à educação enquanto processo de formação do ser *social*, *profissional* e *cidadão* como preconiza a Lei de Diretrizes e Bases para Educação (LDB) tem implicações diretas no sentido conferido a outras situações da vida escolar e/ou acadêmica. A partir desse sentido, muitas das situações de fracasso escolar podem ser analisados com maiores *índices de verdade* ou *índices de proximidade com o intrínseco*⁴⁰ do problema.

⁴⁰ Outros dois conceitos (com conotações equivalentes) são “criados” aqui para caracterizar os “fatos” ou “indícios” mais próximos da realidade explicável dos problemas que, nesse contexto, são as situações de fracasso escolar. Charlot (2000) falava em *objetos sociomediáticos* como se fossem explicações rasas para determinados

5.2.1.2.1 Concepções sobre a palavra EDUCAÇÃO

Como mencionado anteriormente, o sentido conferido à educação por um sujeito pode dizer muito sobre a relação que ele estabelece com os saberes ou com os objetos de saber. Esse sentido, a grosso modo, também pode ser um dos indicadores de implicação em vivências de situações de fracasso ou de sucesso escolar.

Considerando a importância dessas concepções que se enraízam nos sentidos conferidos à educação pelos estudantes apresentamos na Figura 26 algumas das palavras ou expressões por eles descritas. Observe-se que entre elas podem ser identificadas segmentos diferentes. Esses segmentos constituíram as categorias criadas para a análise desses relatos.

Figura 26: Concepções dos estudantes sobre EDUCAÇÃO.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O universo de concepções sobre EDUCAÇÃO coletadas por meio de dissertação dos estudantes nos possibilitou elaborar uma organização em seis categorias básicas: 1) Aspectos Intelectuais/Cognitivos (**A-I/C**); 2) Aspectos Financeiros/Econômicos (**A-F/E**), 3) Aspectos Pessoais/Humanos (**A-P/H**), 4) Aspectos Institucionais (**A-I**), 5) Aspectos de provimento (**A-**

fenômenos: “Esses objetos de discurso que se transformaram em categorias ‘evidentes’ de percepção do mundo e que funcionam como atrativos ideológicos tendem a impor-se ao pesquisador” (p.14).

P) e 6) Outros Aspectos (**O-A**). Os critérios utilizados para formação das categorias se basearam nos princípios de diferenciação e reagrupamento de acordo com Bardin (2016).

Nesse contexto, podemos observar que a maior frequência de manifestações está concentrada na categoria *Aspectos Intelectuais/Cognitivos*. Dando ênfase à educação como sendo algo muito ligado a *conhecimento, informação, aprendizagem, formação, sabedoria* – entendimento de educação como formação intelectual-cognitiva do indivíduo. Esse rol de concepções evidenciadas pelos estudantes a respeito da palavra *EDUCAÇÃO* pode corroborar com aspectos da ideia de Charlot (2000, p.68) sobre a relação epistêmica com o saber, a qual designa que aprender

[...] do ponto de vista epistêmico, [...] pode ser apropriar-se de um objeto virtual (o ‘saber’), encarnado em objetos empíricos (por exemplo, os livros), abrigados em locais (a escola...), [...]. Aprender, então é ‘colocar coisas na cabeça’, tomar posse de saberes-objeto, de conteúdos intelectuais que podem ser designados, de maneira precisa, [...] ou imprecisa [...]. Aprender é uma atividade de apropriação de um saber que não possui, mas cuja existência é depositada em objetos, locais, pessoas. Aprender é passar da não posse à posse, da identificação de um saber virtual à sua apropriação real.

Um ponto de aproximação dessas ideias com a teoria da Aprendizagem Significativa ocorre quando se trata do conhecimento / informação nova, apresentada ao indivíduo e que “deve” ser reformulada, agregada aos conhecimentos ou informações já existentes na estrutura cognitiva, dando um significado e possibilitando a passagem para outros indivíduos. Fica evidente essa ideia na descrição da estudante *pI3E13*, ainda que sem apoio prévio desse aporte teórico (teoria de David Ausubel - a estudante ainda não teve contato com essa leitura): “*Eu aprendo e transmito, o outro aprende, compreende, molda conforme suas experiências e retransmite*”.

Além disso, também é evidenciada a pessoa do professor / alguém por meio do qual / ou em conjunto com ele ocorre *troca de conhecimentos, ensino e aprendizagem, troca de informações, passagem do conhecimento, transmissão do conhecimento, compartilhamento de informações* – todos esses mais direcionados a experiências em grupo ou interação com outros indivíduos. Charlot (2000, p.68), nesse sentido, coloca que esse saber, conhecimento, informação é “possuído por pessoas que já percorreram o caminho (os docentes...), [...] que já trilharam o caminho que devo seguir, podem ajudar-me a aprender, isto é, executar uma função de acompanhamento, de mediação”.

A segunda categoria com maior frequência entre as concepções dos estudantes é a que foi denominada como Aspectos Pessoais/Humanos, a qual foi subdividida em *Desenvolvimento Humano, Cidadania e Autoafirmação*. É nesse rol que podemos fazer referência à definição básica da teoria da relação com o saber, entendida em seus termos de *relação com o mundo, com o outro e consigo mesmo* (CHARLOT, 2000).

É possível constatar também a presença de concepções que indicam que educação tem a ver com / ou implica em consequências sobre a questão econômica ou financeira das pessoas, sobre trabalho, profissão, etc. Todos esses fatores estão em conformidade com o que está disposto na LDB 9.394/96 no que se refere à formação/preparação do indivíduo para o trabalho.

A seguir, o Quadro 08 dispõe de todas as concepções, separadas e reagrupadas em suas respectivas categorias.

Quadro 08: Categorização das palavras ou frases associadas à palavra EDUCAÇÃO.

Palavras ou expressões escritas pelos estudantes sobre a palavra EDUCAÇÃO			
Categorias	Subcategorias	Concepções	Frequência
A - I / C	1) Individual	“Aprendizagem”	1
		“Formação”	2
		“Senso Crítico” / “Crítica”	2
		“Aperfeiçoamento” / “Desenvolvimento intelectual”	2
		“Conhecimento”	4
		“Sabedoria” / “Busca de sabedoria”	2
		“Pensamento sobre o mundo em que vive”	1
		“Arte de ensinar”	1
		“Conhecimento para o entendimento de como o mundo é”	1
		“Desenvolvimento das capacidades humanas”	1
	2) Grupal/Interativo	“Ensino e aprendizagem” / “Um processo de ensinar e aprender coisa”	2
		“Compartilhamento de informações”	1
		“Passagem do conhecimento”	2
		“É o meio para viver na sociedade através do conhecimento”	1
		“Transmissão de conhecimento”	1
		“Troca de conhecimento”	1
		“Interdisciplinaridade”	1
A - F	i) Trabalho / profissão	“Emprego”	1

		“Oportunidades”	1
		“Aprovações em concursos”	1
		“Prepara para o trabalho”	1
	ii) Ascensão / desenvolvimento	[Transformar] “a realidade da família”	1
		“Transformar a realidade dele”	1
		“Subir na vida”	1
		“Garantia de um futuro melhor” / “Futuro”	3
		“Mudança de vida” / “Melhoria de vida”	2
		“Crescimento”	1
		“Primeiro passo para ser bem sucedido na vida”	1
A-P/H	a) Desenvolvimento humano	“Promove cultura”	1
		“Necessidade da espécie”	1
		“Processo de amadurecimento”	1
		“Humanização”	1
		“Desenvolvimento de qualquer ser humano”	1
		“Construção de si com os outros e sobre os outros”	1
	b) Cidadania	“Participação na sociedade” / “Uma forma de mudar a sociedade”	2
		“Interatividade” / “Interação” / “Engajamento coletivo” / “Relações interpessoais” / “Relação com o outro” / “Trabalho em equipe”	6
		“Prepara para a vida social”	1
	c) Autoafirmação	“Respeito”	1
		“Sucesso”	1
		“Realizações” / “Realização de sonhos”	2
		“Esforço”	2
		“Motivação”	1
		“Determinação”	1
A-I		“Ambientes de ensino estruturados”	1
		“MEC”	1
		“Ambiente adequado para estudar”	1
A-P		“Direito que todos nós temos”	1
		“Interesses”	1
		“Qualidade no ensino / Ensino de qualidade”	2
		“Profissionais capacitados”	1
		“Investimento”	1
A-O		“Reconhecimento”	1
		“Conhecimento sistematizado”	1
		“É a base de tudo”	1
		“Vestibular” / “Ingressamento em universidades”	2
		“Qualquer ser social depende da educação.”	1
		“Principal contribuidora para a formação de uma sociedade”	1

		“Professor”	1
--	--	-------------	---

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2.1.2.2 Concepções sobre a expressão FRACASSO ESCOLAR

A afirmação intrigante de que “o fracasso escolar não existe” implica diretamente com aqueles que vivenciam situações adversas presenciam as intempéries vividas por estudantes mundo a fora. No entanto, Charlot (2000) ao formalizar essa afirmação informa que “o que existem são situações de fracasso escolar” ou pessoas que vivenciam essas situações, ou estudantes que vão mal na escola, ...

As concepções evidenciadas pelos estudantes, através dos relatos, coincidem com os pontos apresentados por Charlot (2000) como objetos “sociomediáticos”, diversas situações que são colocadas em um rol de situações, às quais dá-se a denominação de fracasso escolar.

A Figura 27 ilustra as palavras ou expressões frequentes nas concepções dos estudantes sobre a expressão *FRACASSO ESCOLAR*. Diga-se, necessariamente, que essas concepções foram conferidas por estudantes que não conheciam a teoria da relação com o saber, tampouco a abordagem de Charlot sobre o fracasso escolar.

Figura 27: Concepções mais frequentes sobre a expressão FRACASSO ESCOLAR.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O universo de concepções sobre FRACASSO ESCOLAR coletadas por meio de dissertação dos estudantes nos possibilitou organizá-las em sete categorias básicas: *Intelectualidade / Atitudinal (I/A)*; *Estado do indivíduo (E.I.)*; *Recursos Humanos / formação (RH/F)*; *Institucional / infraestrutural (I/I)*; *Atribuições ao Governo (A.G.)*; *Organização educacional (O.E.)*; e *Fatores Socioeconômicos (F.S-E)*.

Dentro dessas categorias ganham destaque pela maior quantidade de concepções tecidas, as categorias denominadas *Estado do Indivíduo* e *Fatores Socioeconômicos*, as quais nos faz considerar de modo sintético que, segundo os estudantes, o fracasso escolar está relacionado a “sentimentos” (desânimo, desmotivação, individualismo, ...) ou “estados do ser ou de estar” do indivíduo mas também à situações determinadas por fatores sociais e econômicos (origem, desigualdades e problemas sociais, desemprego, ...).

A questão do fracasso escolar remete para muitos debates: sobre o aprendizado, obviamente, mais também sobre a eficácia dos docentes, sobre o serviço público, sobre a igualdade das “chances”, sobre os recursos que o país deve investir em seu sistema educativo, sobre a “crise”, sobre os modos de vida e o trabalho na sociedade de amanhã, sobre as formas de cidadania, etc. (CHARLOT, 2000, p. 14).

Uma frequência *mediana*⁴¹ pode ser observada nas concepções que se referem a questões intelectuais / atitudinais dos estudantes. Nesse sentido, entendemos que, segundo eles, o fracasso escolar é resultado de fatores ligados à *postura* do próprio indivíduo ou de dificuldades de aprendizagem, ou sobre a (não) realização de atividades consideradas “obrigatórias” e necessárias. Como consequência dessa postura “irresponsável” ou das dificuldades, ocorre reprovação e frustração de seus objetivos (ser aprovado num vestibular, por exemplo).

O “governo” também é citado como sendo responsável por não investir ou administrar correta e adequadamente recursos financeiros e por não valorizar o profissional da educação. O Quadro 09 a seguir dispõe de todas as concepções dos estudantes, registradas na atividade proposta.

⁴¹ Entenda-se *mediana* aqui como a frequência que encontra-se entre a maior e a menor frequências.

Quadro 09: Categorização das palavras ou frases associadas à expressão FRACASSO ESCOLAR.

Palavras ou expressões escritas pelos estudantes sobre a palavra FRACASSO ESCOLAR		
Categorias	Concepções	Frequência
<i>Intelectualidade / Atitudinal</i>	<p>“Ler muito pouco para trabalhos, provas, etc. E como consequência disso, colar em algumas provas”</p> <p>“Não poder ou não ter a capacidade de desenvolver tudo que aprendeu na vida escolar”</p> <p>“Você tentar um vestibular e não ser aprovado”</p> <p>“Reprovação”</p> <p>“Dificuldade no conteúdo ministrado”</p> <p>“Alunos que não tem dedicação na sala de aula”</p> <p>“evasão / desistência”</p>	7
<i>Recursos Humanos / formação</i>	<p>“Profissionais mal qualificados”</p> <p>“Péssimo ensino”</p> <p>“Falta de uma formação adequada para os professores”</p> <p>“Professores desmotivados”</p> <p>“Desmotivação dos professores”</p> <p>“Excesso de especialização”</p>	6
<i>Organização educacional</i>	<p>“Sistema de ensino”</p> <p>“Modelo de ensino falido”</p> <p>“Sistema educacional”</p> <p>“Enem” (3)</p>	6
<i>Estado do indivíduo</i>	<p>“Desânimo”</p> <p>“Desmotivação”</p> <p>“Individualismo”</p> <p>“Sentir-se sempre superior”</p> <p>“Achar que sabe”</p> <p>“Falta de humanização (desumanização)”</p> <p>“Irresponsabilidade”</p> <p>“Alunos desinteressados”</p> <p>“Falta de interesse mútuo”</p> <p>“Manipulação de mente”</p> <p>“Alienação”</p>	13

	<p>“Dogmatismo”</p> <p>“Subordinação ao capital”</p>	
<i>Institucional / infra estrutural</i>	<p>“Falta de estrutura”</p> <p>“escolas sem estruturas para um bom ensino”</p> <p>“falta de um ambiente adequado para estudar”</p> <p>“Baixo desempenho, muitas vezes por causa do sistema educativo atual”</p> <p>“educação precária, alunos saindo da escola sem saber o básico, evasão”</p> <p>“Educação escassa”</p>	6
<i>Atribuições ao Governo</i>	<p>“Falta de investimento ou uma mal distribuição dos investimentos na educação”</p> <p>“A falta de investimento na educação”</p> <p>“políticas e projetos mal pensados”</p> <p>“governo nem aí!”</p> <p>“o governo não faz nada”</p> <p>“Corrupção”</p> <p>“Falta de valorização do governo”</p> <p>“Falta de investimento em estrutura e na formação dos professores”</p> <p>“falta de investimento”</p>	9
<i>Fatores Socioeconômicos</i>	<p>“Problemas sociais”</p> <p>“Precariedade das famílias das classes pobres”</p> <p>“desigualdade social”</p> <p>“origem social”</p> <p>“desigualdades”</p> <p>“Condição socioeconômica do indivíduo”</p> <p>“desemprego”</p> <p>“Falta de oportunidades”</p> <p>“Ter que administrar trabalho e escola”</p> <p>“drogas”</p> <p>“Amizades ruins”</p> <p>“Gravidez precoce”</p>	12

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2.2 Terceiro encontro: Seminário sobre a *relação com o saber*

O terceiro encontro, realizado aos sete dias do mês de março do ano de 2017, abriu a programação dos seminários temáticos propostos. Neste dia realizou-se o primeiro seminário

cuja abordagem teórica foi a “*relação com o saber*” (CHARLOT, 2000). Para este seminário, o livro inteiro foi a base da apresentação e das discussões. Conforme Quadro 01 (p.31) a atividade proposta para o grupo responsável por este seminário, formado por oito estudantes, foi o fichamento (Quadro 03, p.73).

A análise nesse tópico fica resumida às considerações iniciais (introdução) do trabalho escrito (fichamento) produzido pelos componentes do grupo. Nessa parte do texto, estão evidenciadas as concepções e a associação a cenários reais que se relacionam à teoria por eles estudada e apresentada. Sendo assim essa parte, entendido como algo relevante na análise da atividade em questão, será transcrita na íntegra:

Comenta-se, com frequência, a respeito do ‘fracasso escolar’. De quem é a culpa? Quando a pergunta se refere ao fracasso Escolar, termo que, por si suscita polêmica, falta respostas definitivas.

Não podemos dizer que esse ou aquele é o culpado por tudo que acontece o cenário educacional, negativa ou positivamente. Nossa consciência deve ser preenchida com a certeza de que todos, sem exceção, somos culpados.

Os motivos do fracasso escolar são variados, podem ser de ordem afetiva familiar, por falha no processo pedagógico do professor, falta de políticas educacionais voltadas para esses alunos por parte das escolas e falhas no próprio sistema de ensino.

Partilhando da abordagem de Charlot (2000), ‘fracasso escolar’ não pode ser tomada como um evento natural da mesma forma como uma síndrome que compromete, invariavelmente, uma parcela de 5% da população, mas como uma atividade interpretativa, sustentada por diferentes teorias e ideologias apropriadas pelo sujeito.

Portanto, buscar soluções para o fracasso escolar não consiste em culpar o aprendiz, mas em ampliar este foco, abrindo espaço para outras variáveis que também influenciam no processo da aprendizagem como a instituição, o método de ensino, as relações, os aspectos sócio-culturais, a história de vida do sujeito.

Sendo assim, ao pensarmos nos alunos como filhos e cidadãos, veremos que é impossível colocar à parte escola, família e sociedade, pois a tarefa de ensinar não compete apenas ao professor, até mesmo porque o aluno não aprende apenas na escola, aprende também através da família, dos amigos, dos meios de comunicação, do cotidiano

É preciso que professores família e comunidade tenham claro que a escola, por sua complexidade, precisa contar com o envolvimento de todos no que diz respeito ao fracasso escolar (SILVA et al, 2017)⁴².

Como é possível perceber, os estudantes tiveram o entendimento da teoria, fazendo sua própria interpretação em virtude da realidade na qual estão inseridos. Apontam uma possível solução para o “problema” do fracasso escolar. Se colocam e colocam todos os envolvidos na sociedade como “*culpados*” mas no sentido de “responsáveis” pelas situações de fracasso escolar.

Como atividade proposta pelo grupo para o restante da turma, foi feito um debate sobre a teoria da relação com o saber. Nessa oportunidade, os ouvintes do seminário puderam retirar dúvidas ou dar suas contribuições, fazendo colocações de situações próximas de sua realidade. Percebeu-se que, no geral, os alunos compreenderam a teoria, apropriando-se dos conceitos e explanando o seu ponto de vista sobre tanto sobre a teoria quanto sobre as situações que foram utilizadas como exemplo.

Um ponto a ser colocado aqui a respeito do debate diz respeito à participação dos estudantes. Naturalmente, alguns estudantes se prontificaram a falar, perguntar e expor suas ideias e inquietações. Outros, no entanto, se mostraram tímidos ao passo que alguns deles hesitaram em participar, preferindo permanecer calados, apenas prestando atenção.

5.2.3 Quarto encontro: Seminário sobre *Aprendizagem Significativa*

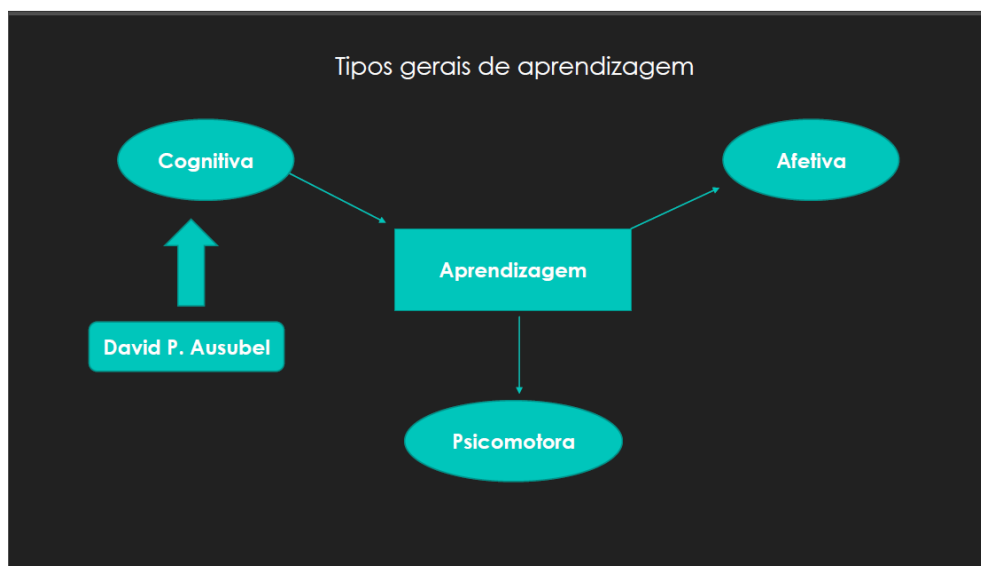
Este encontro diz respeito ao segundo seminário temático. A abordagem temática foi *Aprendizagem Significativa – A Teoria de David Ausubel* (MOREIRA; MASINI, 2001). O grupo responsável por promover a explanação e direcionar as discussões foi formado por seis estudantes e como atividade proposta ao grupo, foi determinado o *mapa conceitual*.

O seminário teve início com aspectos da aprendizagem em relação a *lacunas na aprendizagem/inconsistências*; buscaram entendimento de Piaget e Vygotsky para fazer

⁴² SILVA, F. S.; SILVA, D. A.; FERREIRA, F. A.; SILVA, J. E. F.; SANTOS, J. L. S.; RIBEIRO, J. A.; LIRA, J. S.; ROCHA, R. T. **FICHAMENTO: DA RELAÇÃO COM O SABER, ELEMENTOS PARA UMA TEORIA.** – Disciplina de Projetos Integradores 3 (Curso de Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, 2017.

comparação nessa introdução tecendo uma ideia base de que a *aprendizagem é subjetiva*. Nesse ínterim, citaram alguns tipos de aprendizagem, *cognitiva, afetiva, psicomotora*⁴³. A intenção foi mostrar que existem alguns tipos de abordagens diferentes sobre aprendizagem e, nesse sentido, destacar a teoria de David Ausubel.

Figura 28: Tipos gerais de aprendizagem.



Fonte: Slides produzido pelo grupo de seminário 2.

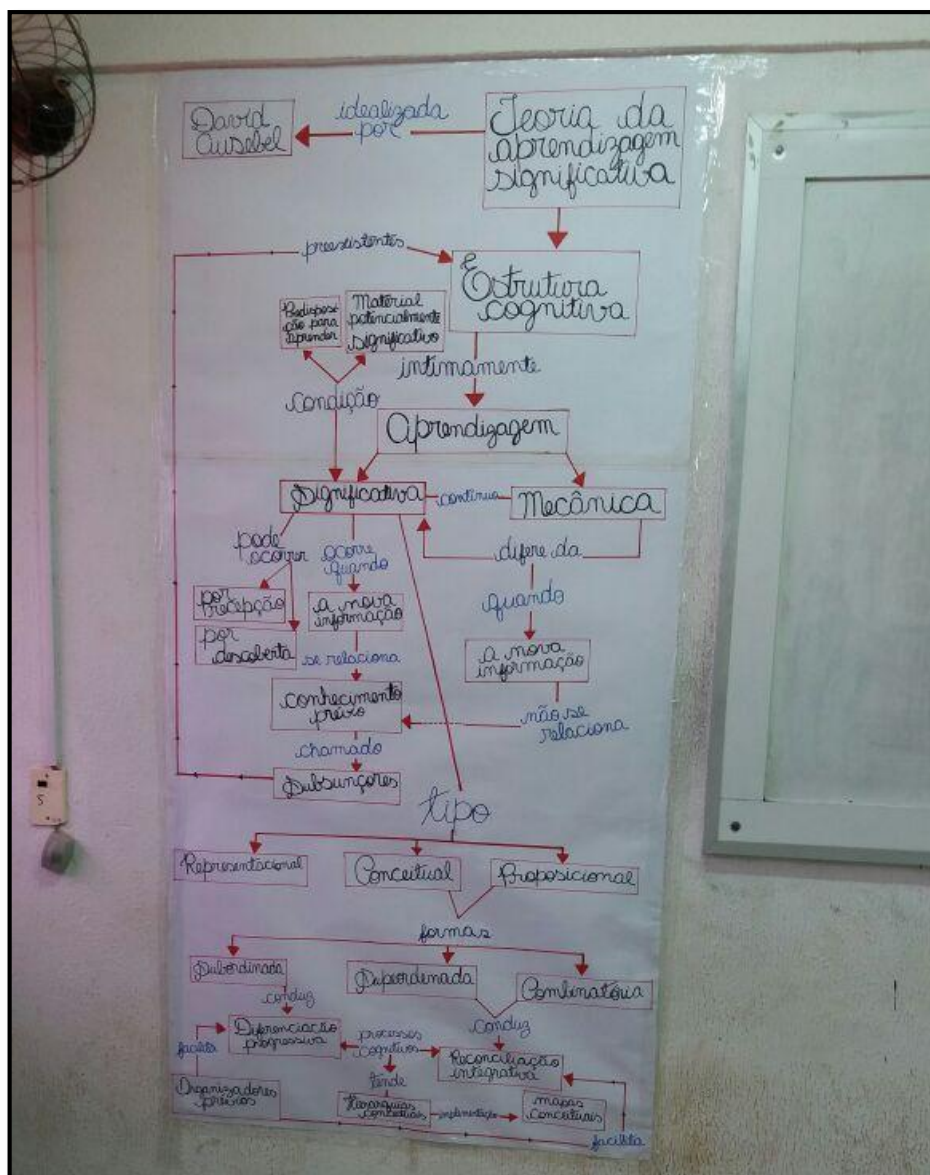
Só a partir desse ponto é que foram tratados dos conceitos relativos à teoria da Aprendizagem Significativa, como sendo uma abordagem cognitivista da aprendizagem.

Como auxílio didático (além do uso de projetor para apresentar os slides) para apresentação da teoria, os estudantes confeccionaram um mapa conceitual com comprimento em torno de dois metros, utilizando cartolinas, e escritos à mão.

Como o mapa conceitual “gigante” foi colado na parede, ao lado da lousa branca, toda a turma pôde acompanhar as ligações entre os conceitos da teoria simultaneamente às explicações. Vale lembrar que o mapa conceitual foi a atividade solicitada ao grupo como atividade conjunta ao seminário e que o mesmo mapa conceitual foi entregue em folha de papel sulfite, tamanho A4. A Figura 29 ilustra o mapa “gigante” confeccionado pelo grupo.

⁴³ As expressões destacadas em itálico neste parágrafo representam falas dos estudantes pI3E13 e pI3E8 no momento do seminário.

Figura 29: Mapa conceitual confeccionado pelo grupo do segundo seminário.



Fonte: Dados da pesquisa.

No contexto da apresentação, os estudantes finalizaram com a ideia dos mapas conceituais como sendo ferramentas de apoio à aprendizagem, visto que apresenta-se como um modelo da própria estrutura cognitiva, em face da organização dos conceitos, criando um encadeamento das ideias sobre um determinado conteúdo.

Nesse quesito, Khan (2013) sugere que “em termos fisiológicos, aprendizagem significa que o nosso cérebro fez algum exercício – digeriu informação, relacionou conceitos e memórias de maneiras novas – e por meio disso nossas células nervosas foram alteradas” e no que diz respeito a memória e aprendizado, complementa que “é mais fácil compreender e lembrar algo se pudermos relacionar com aquilo que já sabemos”.

Esse pensamento corrobora com a ideia central de da teoria de Ausubel: “o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe” (MOREIRA; MASINI, 2001, p.17).

A atividade proposta por esse grupo para o restante da turma foi *relatar sobre a experiência com mapas conceituais*. O Quadro 10 a seguir dispõe dos trechos dissertados pelos estudantes nesse relato.

Os trechos foram organizados a partir de quatro categorias e a disposição e análise dos fragmentos dessa atividade justificam-se porque os mapas conceituais são “ferramentas ou recursos ou metodologias” que no entendimento de Khan (2013) e Moreira e Masini (2001) corroboram, dando ênfase à importância deles (dos mapas) na organização e sistematização do conhecimento.

A disposição das categorias, apresentadas com os respectivos fragmentos indicam que, além da descrição da experiência vivenciada ou não pelos estudantes com os mapas conceituais, eles se apropriaram dos conceitos ou definições envolvidos no objeto “mapa conceitual” ao mesmo tempo que atrelam a esse conceito as características de formação estrutural deles.

Quadro 10: Categorização dos relatos de experiência dos estudantes com mapas conceituais.

Conceituação / estruturação
<p>“são estruturas esquemáticas que representam um conjunto de ideias” (pI3E18)</p> <p>“são meios de esquematização de conceitos interligados” (pI3E5)</p> <p>“ele pode ser feito por esquemas, onde cada palavra ou frase, nele empregada, estão conectados, é uma ferramenta que permite organizar e representar o conhecimento” (pI3E11)</p> <p>“diagramas que integram conceitos sobre um livro, um determinado assunto” (pI3E14)</p> <p>“constituem uma estratégia facilitadora para a aprendizagem significativa” (pI3E20)</p> <p>“esquematiza ideias e conceitos de determinado conteúdo de modo que facilite e apresente de forma mais clara a compreensão do assunto” (pI3E33)</p> <p>“compreendi que ‘mapa’ significa uma forma de mostrar os pontos mais importantes que seriam apresentados” (pI3E30)</p> <p>“é uma ferramenta que é utilizada para as apresentações e facilitar o entendimento dos espectadores, com as palavras chaves que se conectam” (pI3E21)</p> <p>“são elaborados de uma forma hierárquica, de acordo com a importância de determinados conteúdos, e são apresentados de forma a construir conexões entre chaves de determinado assunto” (pI3E8)</p>

“são estruturas que vão te auxiliar no entendimento de determinado conhecimento, organizando as ideias e relacionando-as” (pI3E16)

“uma ferramenta muito boa para organizar conteúdos de um referido tema e expor resumidamente” (pI3E3)

Experiência e uso

“São pouco usados na educação básica” (pI3E18)

“faz com que facilite para o cérebro na hora de discorrer sobre algum tema de forma oral” (pI3E5)

“Sobre esse ‘poder’ do mapa conceitual somente tomei conhecimento na graduação com o aprofundamento em leituras referentes à aprendizagem significativa” (pI3E13)

“Na educação básica não tive nenhuma experiência com os mapas conceituais, somente no ensino superior” (pI3E6)

“houve um contato maior com o instrumento mapa conceitual no ensino superior” (pI3E27)

“Meu primeiro contato [...] foi no primeiro período do curso (pI3E34, pI3E14, pI3E30, pI3E7, pI3E3), na disciplina de produção do Conhecimento. (pI3E34, pI3E14, pI3E7, pI3E3)

[...] Durante o Ensino Médio, nunca nem ouvi falar” (pI3E34)

“no Ensino Fundamental e no Ensino Médio não tive nenhuma experiência ou contato” (pI3E14)

“no ensino médio, tive bastante dificuldade em relacionar qual era a função de um mapa conceitual” (pI3E26)

“minhas experiências com ele são poucas, na qual fui mesmo compreender e entender seu valor quando entrei na universidade” (pI3E33)

“As vezes que tive o contato em fazer um mapa conceitual usei um aplicativo gratuito pela internet indicada por uma professora, o aplicativo se chama GOCONQR” (pI3E19)

“ajuda muito na horas das apresentações, principalmente nas horas que dá aquele famoso branco, daí é só olhar o mapa conceitual” (pI3E21)

“Meu primeiro contato [...] foi no 2º (segundo) ano do Ensino Médio, onde cursei no Instituto Federal de Alagoas [...] no programa *CmapTools*” (pI3E23)

“Durante o ensino médio [...] foram bastante usados para finalizar um assunto amplo de disciplinas humanas ou biológicas. [...] Nas disciplinas exatas como física e matemática, os professores em contrapartida nunca utilizaram [...] no ensino (pI3E8)

“Minha experiência com mapas conceituais é pouca, talvez por ter sido pouco exigido ou aconselhado por professores no Ensino Básico” (pI3E15)

Aplicação no processo de ensino aprendizagem

“Através dos mapas conceituais é possível apresentar de uma forma mais clara a exposição do conhecimento e organizá-lo” (pI3E18)

“facilita tanto para o aluno na aprendizagem desse conteúdo, quanto para o professor ensiná-lo” (pI3E11)

“pode ser utilizado como um instrumento de estudo” (pI3E14)

<p>“facilitou bastante nos estudos para a prova” (pI3E14)</p> <p>“podem ser usados como recurso de ensino, como recurso de aprendizagem, como recurso avaliativo, etc. (pI3E20)</p> <p>“percebi a importância desse método e que através dele podemos ter uma aprendizagem significativa” (pI3E26)</p> <p>“Com a prática envolvendo mapas conceituais o aluno consegue compreender e construir uma visão significativa do tema abordado” (pI3E17)</p> <p>“serve como uma forma de avaliar o aluno” (pI3E33)</p> <p>“no oferece um tipo de auto-aprendizagem [...] pode ser usado como uma estratégia e organização dos materiais de estudo” (pI3E9)</p>
Limitações
<p>“Olhando pelo lado negativo, o mapa pode ser mal elaborado e de alguma forma ser prejudicial ao aluno” (pI3E38)</p> <p>“Embora tal mecanismo proporciona atalhos para a aprendizagem, ele também não mostra o assunto por completo” (pI3E12)</p> <p>“Não acredito que, por exemplo, que o uso de mapas seja adequado e/ou viável quando aplicados em turmas avançadas de matemática” (pI3E13)</p> <p>“em alguns conteúdos não tem condições de elaborar um mapa conceitual [...] principalmente na área de exatas, não tem a interpretação necessária da relação entre os conceitos da área” (pI3E20)</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em complemento ao que foi dito anteriormente, os fragmentos organizados a partir de categorias no Quadro 10 fornecem informações a respeito da relação que os estudantes estabelecem com o “instrumento” mapa conceitual. Tendo em vista que a solicitação foi *relatar sobre experiência com mapas conceituais* observa-se que os estudantes não se limitaram a dissertar sobre essa experiência que tiveram em algum momento de sua vida de estudante.

A relação epistêmica com o saber, segundo Charlot (2000), pode ser evidenciada nos trechos em que os estudantes *definem* ou *conceituam* mapa conceitual, ao passo que seguem explicando a forma como é elaborado e estruturado esse instrumento. Ao que compete a teoria da Aprendizagem Significativa, o fragmento da estudante pI3E30 nos remete ao princípio *diferenciação progressiva* que “do ponto de vista ausubeliano, o desenvolvimento de conceitos é facilitado quando os elementos mais gerais, mais inclusivos de um conceito são introduzidos em primeiro lugar e, posteriormente então, este é progressivamente diferenciado” (MOREIRA; MASINI, 2001):

Quando mencionado esse nome, não sabia ao certo como fazer, o que era e para que seria necessária a sua utilização em uma apresentação. Aos poucos compreendi que “mapa” significa uma forma de mostrar os pontos mais importantes que seriam apresentados, como no mapa, por exemplo, do Brasil, ele está desenhado, porém existe as legendas que apresentam as partes mais importantes que sejam necessárias para sua compreensão (pI3E30, 2017)

Embora alguns estudantes tenham mencionado que não utilizam o mapa conceitual, como o estudante pI3E12: “*não está muito presente em meu cotidiano*”, são apresentados vários fragmentos que sugerem que os mapas conceituais são “*importantes*” no processo de ensino aprendizagem como representados pelos fragmentos alocados na categoria *Aplicação no processo de ensino aprendizagem*.

Por fim, um destaque na análise dos relatos produzidos pelos estudantes se dá em relação à uma crítica tecida pelo estudante pI3E8 que evidencia o fato de que os mapas conceituais não são (nunca foram) utilizados pelos profissionais da área de exatas, arriscando até o apontamento das causas desse fato:

Nas disciplina de exatas como física e matemática, os professores em contrapartida nunca utilizaram o auxílio de mapa conceitual em suas aulas, devido a uma falha em sua formação ou sua dupla/tripla jornada de trabalho que os impediam de planejar uma aula com a utilização do mapa.

No curso superior a relação com o mapa conceitual mudou em parte, pois se intensificou nas disciplinas pedagógicas e permaneceu imutável em relação as disciplinas exatas (pI3E8, 2017).

Os apontamentos tecidos pelo estudante pI3E8 estão presentes também nos relatos de outros estudantes pI3E13 e pI3E20. Entendemos, a partir desses fragmentos, que estes relatos abrem espaço para discussão mais aprofundada sobre essa questão, podendo haver um estudo direcionado posteriormente.

Nesse contexto, Moreira e Masini (2001) sugerem um modelo para planejar a instrução a partir de mapas conceituais do assunto a ser abordado, disponibilizando um modelo de mapeamento conceitual, ao passo que dá exemplos de mapas prontos de assuntos relativos à disciplina de Física (Campo, Eletromagnética, Força), Biologia ou Ciências (Célula), Romance

ou Conto e até para língua estrangeira. Nenhum exemplo foi dado para qualquer assunto da disciplina de Matemática⁴⁴ no material estudado.

5.2.4 Quinto encontro: seminário sobre Ambientes Virtuais de Aprendizagem e Gamificação no Ensino

Esse seminário foi direcionado aos alunos sem nenhum texto-base apontado. Ficou a cargo do grupo a busca pelas referências de acordo com a construção que pretendiam fazer, levando em conta apenas o tema escolhido. Dessa forma, os estudantes tomaram iniciativa de apresentar um seminário mediante organização apresentação na Figura 30.

Figura 30: Visão geral do seminário 3: AVAs e Gamificação no Ensino.

Visão Geral

- **Introdução:**
 - Da Web 1.0 à Web 2.0;
 - Os nativos digitais e a educação;
 - Os docentes e a educação na era digital.
- **AVA:**
 - Conceito;
 - Características;
 - Recursos e ferramentas;
 - Equipe técnica.
- **Gamificação no ensino:**
 - Definição;
 - Elementos fundamentais;
 - Categorias da constituição de um jogo;
 - Estratégia de gamificação;
 - Vantagens e desvantagens.
- **A EaD:**
 - O que é?
 - A pedagogia na EaD;
 - EaD nas Leis Educacionais:
 - LDB;
 - Decreto 5.622/2005;
 - Portaria 4.059/2004.
 - A UAB.

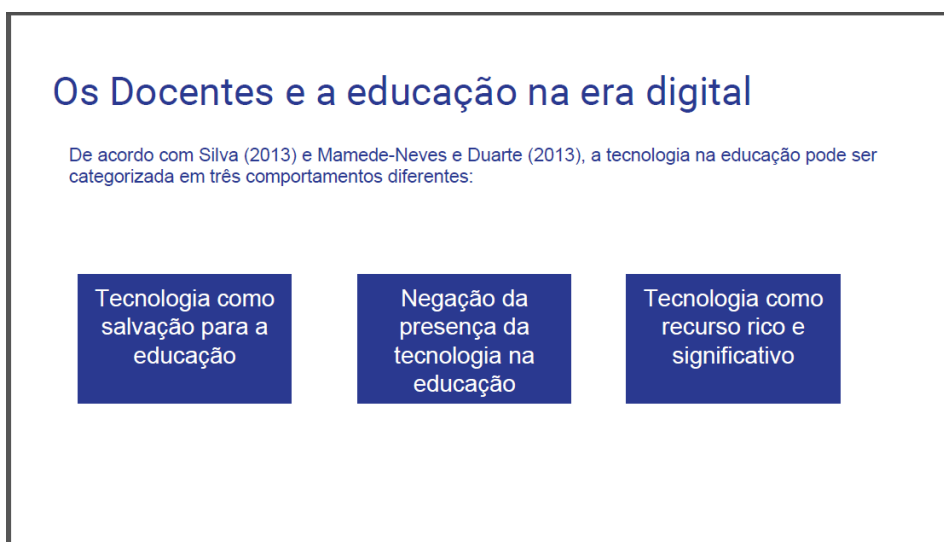
Fonte: Slides produzidos pelo grupo do seminário 3.

⁴⁴ Alguns estudos realizados com base na teoria da Aprendizagem Significativa foram desenvolvidos. Podemos citar Silva, Valentino e Santos (2016) com o minicurso intitulado **O MAPA CONCEITUAL COMO METODOLOGIA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA, TENDO COMO RECURSO PEDAGÓGICO O PROGRAMA COMPUTACIONAL CMAPTOLLS** ministrado no XII Encontro Nacional de Educação Matemática; o relato de experiência de Lima e Tavares (2010) intitulado **CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS EM MATEMÁTICA ATRAVÉS DA ESTRATÉGIA DOS MAPAS CONCEITUAIS** no X Encontro Nacional de Educação Matemática; Azevedo, Deki e Luiz (2009) com o relato de experiência intitulado **ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DE MAPAS CONCEITUAIS** apresentado no X Encontro Paranaense de Educação Matemática; e Pivatto, Shuhmacher e Silva (2014) cujo trabalho intitulado **Mapas conceituais: estratégia pedagógica para a construção de conceitos históricos na disciplina de matemática** constitui um relato de experiência publicado na Revista Zetetiké-FE/Unicamp.

Neste seminário a apresentação contemplou todos os requisitos necessários no que diz respeito à abordagem do tema, contemplando percurso histórico com início na Web 1.0 aos dias atuais com a Sociedade da Informação; diferenciação dos *nativos* e *imigrantes digitais* e nesse quesito, a lacuna (ou distanciamento) que existe entre professor e aluno no contexto do conhecimento/domínio e uso das (novas) tecnologias.

Ao falar das TIC, os estudantes buscaram apoio referencial em Pretto (2002), Moran (2000), Valente (1999), Silva (2013) e Mamede-Neves (2013). Nesse contexto, a Figura 31 ilustra o pensamento sobre as TIC na educação organizado em três categorias. As discussões em torno dessas categorias de comportamentos soaram muito importantes devido à realidade vivenciada pelos estudantes, tanto no contexto da educação básica quanto no contexto do Ensino Superior.

Figura 31: Comportamentos dos docentes em relação ao uso das TIC na educação.

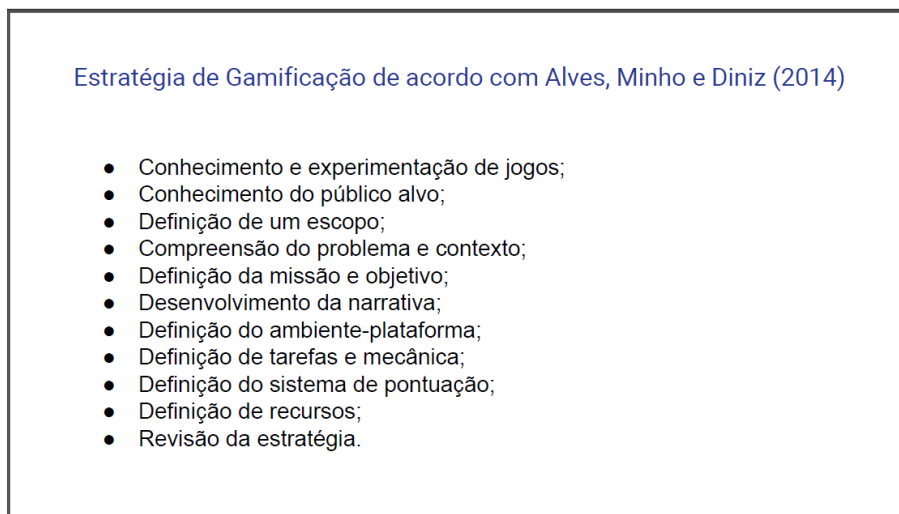


Fonte: Slides produzidos pelo grupo do seminário 3.

Para conceituar Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) os estudantes adotaram a concepção de McKimm, Jollie e Cantillon (2003, *apud* PEREIRA, [2017]) os quais assinam que um AVA “[...] consiste em um conjunto de ferramentas eletrônicas voltadas ao processo ensino-aprendizagem. Os principais componentes incluem sistemas que podem organizar conteúdos, acompanhar atividades e, fornecer ao estudante suporte on-line e comunicação eletrônica”.

No que concerne a *gamificação* no ensino, toda a abordagem conceitual foi mostrada; foram mostradas estratégias de gamificação de acordo com Alves, Minho e Diniz (2014)

Figura 32: Estratégia de Gamificação de acordo com Alves, Minho e Diniz (2014).



Fonte: Slides produzidos pelo grupo do seminário 3.

Nesse momento do seminário, o espaço para discussões ganhou vida, de modo que quesitos como *competitividade*, *ranking* e *disputa*, por exemplo, foram objetos de discussão. Alguns estudantes se posicionaram contra as estratégias de gamificação no ensino alegando que influem em aspectos negativos na formação das crianças, podendo inclusive desvirtuar os objetivos da aula ou da aprendizagem. Fecharam esse ponto com a apresentação das *iniciativas*, *vantagens e desvantagens* no uso dessa estratégia no contexto escolar.

Dando sequência à explanação, os estudantes chegaram a tratar de Ensino EaD dando ênfase à disposição de material de apoio aos estudantes no próprio ambiente (virtual). A partir disso, buscaram as Leis que regulamentam a EaD, abordando sobre a Universidade Aberta do Brasil (UAB) e por fim houve menção à *Sala de aula invertida*⁴⁵.

Fica claro neste item que toda essa abordagem de temas e discussões realizadas pela turma foram fundamentais para aprimoramento dos conceitos relativos ao entendimento (posteriormente) sobre o ambiente (plataforma) de aprendizagem Khan Academy, nosso objeto de estudo.

Em cumprimento à solicitação de atividade proposta pelo professor-pesquisador, este grupo criou um tutorial em forma de vídeo, com imagem e voz (e fundo musical) mostrando

⁴⁵ Sobre a *Sala de Aula Invertida*, consultar Schmitz (2016) em **Sala de Aula Invertida**: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem. Disponível em: https://nte.ufsm.br/images/PDF_Capacitacao/2016/RECURSO_EDUCACIONAL/Material_Didatico_Instrucao_al_Sala_de_Aula_Invertida.pdf. Acesso em: 24 de março de 2018.

todo o Ambiente Virtual de Aprendizagem Clubes de Matemática da OBMEP. A Figura 29 ilustra tela de vídeo do tutorial.

Figura 33: Vídeo tutorial do AVA Clubes de Matemática da OBMEP.



Fonte: Dados da pesquisa.

Seguindo a dinâmica de proposição de atividade para a turma ouvinte do seminário, os estudantes solicitaram aos grupos: *escolher um assunto da matemática e produzir um mapa conceitual do processo de gamificação desse assunto*.

Dos quatro grupos (os mesmos formados para apresentação do seminário) apenas três realizaram o trabalho proposto; desses, um deles não obedeceu à proposta, não produzindo o mapa conceitual. De modo geral, foi perceptível que o rendimento geral nessa atividade foi insatisfatório se analisada com rigorosidade a execução e adequação dos trabalhos à proposta, além da não realização por parte de um dos grupos. Os trabalhos três trabalhos produzidos estão no Anexo 1.

5.2.5 Sexto encontro: Seminário sobre o livro *Um mundo, uma escola: a educação reinventada*

Este seminário foi dedicado ao estudo, apresentação e discussão do livro-texto intitulado *Um mundo, uma escola: a educação reinventada*, escrito por Salman Khan o então fundador da plataforma Khan Academy. Nele, Khan tece abordagem sobre vários aspectos

relacionados a educação de modo geral e em alguns momentos sendo mais específico no tratamentos da disciplina de matemática.

Os estudantes foram fiéis ao texto em sua apresentação, abordando sinteticamente os pontos mais relevantes do livro, em conformidade com entendimento deles: a maneira como se aprende; lacunas na aprendizagem; aprendizagem tipo queijo suíço; o software da Khan Academy – dando ênfase à busca pelo preenchimento das lacunas na aprendizagem; provas e avaliações; criatividade dos alunos; dever de casa; economia no ensino se considerados os novos meios de prover educação (à distância, inclusive).

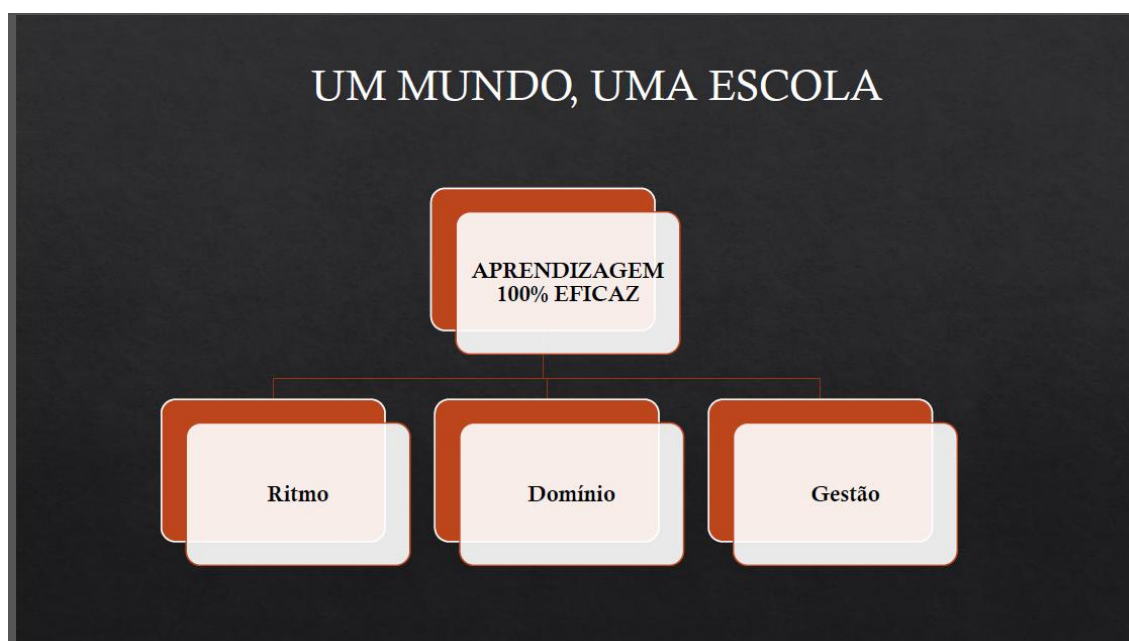
Um ponto bastante importante em nosso trabalho está na abordagem de Khan sobre a *hierarquia de conteúdos* e o *mapa do conhecimento*, ambas ideias expressas em seu livro e que corroboram com as ideias da aprendizagem significativa, a organização do conhecimento na estrutura cognitiva e os mapas conceituais tratados por Moreira e Masini (2001).

Os estudantes responsáveis pelo seminário bem como os ouvintes não hesitaram em fazer analogia entre essas ideias. Nesse contexto, consideramos esse fato como sendo um aspecto positivo de apropriação dos conhecimentos e conceitos trabalhados em seminários temáticos anteriores. Em outras palavras, conseguimos verificar que os estudantes perceberam aproximações entre as ideias tratadas nos diferentes textos.

Chegando à conclusão da apresentação, os estudantes esquematizaram o que chamaram de aprendizagem 100% eficaz, o que pode ser entendido como o ideal de aprendizagem de Khan, a aprendizagem para o domínio, aquela que coloca como fator principal a ser levado em consideração o que deve ser aprendido e não necessariamente o tempo que se tem para isso, sugerindo o rompimento com o modelo de aula que ocorre em função do tempo em detrimento do domínio do conteúdo.

Os estudantes então entenderam que, de modo resumido, a proposta de Salman Khan para a educação consiste em respeitar o *ritmo* de aprendizagem de cada estudante; que a aprendizagem deve ser pautado em prol do *domínio* das habilidades relativas à disciplina ou ao conteúdo estudado; e, que deve haver *gestão* do processo de ensino aprendizagem, tendo como gestor principal o próprio estudante.

Figura 34: Esquema relativo à aprendizagem 100% eficaz.



Fonte: Slides produzidos pelo grupo do seminário 3.

Foi proposta ao grupo a elaboração de uma *resenha* do livro-texto, a qual foi realizada; os estudantes sintetizaram as ideias em menos de duas laudas. Para fins de análise, consideramos mais conveniente a atividade proposta para a turma. A atividade proposta por esse grupo foi a seguinte: *Cada aluno deve navegar na plataforma Khan Academy e relatar a experiência nessa navegação.*

Através dos relatos notamos que muitos dos estudantes tiveram o **primeiro contato** com essa plataforma após a abordagem na disciplina de PI3.

Meu primeiro acesso ocorreu no dia vinte e quatro de março. Confesso que não conhecia a plataforma antes da mesma ter sido citada na aula de Projetos, a partir daí que eu tive interesse e curiosidade de explorar a plataforma (pI3E27).

Apesar de ter conhecido a plataforma a pouco tempo através do professor Cristiano e dos seminários por ele propostos, já é possível perceber o tamanho da importância e o quão completa ela é (pI3E18).

Um estudante confessa ter conhecido a plataforma à época do final do ensino médio com o intuito de preparar-se para o curso superior em Matemática em virtude das lacunas advindas do ensino fundamental.

A primeira vez que comecei a assistir as vídeo aulas do Khan Academy foram no final do ensino médio, quando estava entrando no curso de matemática, como forma de ter um aprendizado do que foi perdido no ensino fundamental, pois no curso superior de matemática, qualquer conceito fundamental de matemática do ensino básico é importante (pI3E33).

Além do estudante pI3E33, outros estudantes sugerem o aspecto da possibilidade de **preenchimento das lacunas** na aprendizagem que, no contexto aqui tratado, evidencia potencialidade de superação de situações de fracasso escolar, como é evidenciado a seguir

[...] a plataforma busca preencher as lacunas de aprendizagem observando e compreendendo o ponto fraco dos alunos envolvidos, buscando apresentar a esse público revisões de determinados assuntos para uma compreensão mais profunda e duradoura (pI3E26);

[...] é uma plataforma que lhe ajuda muito nos estudos, ou em alguma “deficiência” que você tenha em matemática (pI3E16);

[...] é dotada de importantes recursos para preencher as lacunas na aprendizagem advindas principalmente de aulas expositivas e mecânicas (pI3E15);

[...] gerou em mim um certo interesse por essa plataforma, que para mim tirou muitas dúvidas sobre o que eu estava sem entender em termos de conteúdos a serem estudados na disciplina de cálculo 2 (pI3E7).

Foi possível identificar nos relatos fragmentos sobre **organização do material** na plataforma bem como a alusão à potencialidade da plataforma em promover a **aprendizagem significativa**

[...] exercícios práticos que seguem uma hierarquização, ou seja, seguia do simples ao complexo (pI3E18);

[...] pude perceber a importância da plataforma com o processo de ensino-aprendizagem, contribuindo assim para a aprendizagem significativa (pI3E14);

Existe um pré-teste que é a primeira atividade da plataforma, esta é uma avaliação do nível inicial de cada usuário em matemática, logo após gera um boletim com suas habilidades na disciplina (pI3E19);

[...] tem como objetivo organizar e sistematizar o ensino de forma concreta e inovadora, na qual os alunos têm o acesso a todo o material de forma organizada, com atividades e testes de nivelamento, com diversas formas de aprendizagem, permitindo o aluno a sintetizar e assimilar o assunto com maior facilidade (pI3E4);

[...] clicando em algum assunto, você será submetido a um aquecimento, para ver em nível você já está nesse tipo de assunto; e os conteúdos serão disponibilizados para você de acordo com o nível em que você está (pI3E16).

Os estudantes também enfatizaram uma característica marcante da plataforma: a **interatividade** e **atratividade**, principalmente por meio das técnicas de gamificação, como apresentadas na seção 1.2 deste trabalho

[...] tudo bem organizado e bem atrativo, com o intuito de você querer buscar mais, continuar seu interesse de aprender e continuar subindo de nível (pI3E16);

Além de sua estrutura gamificada a propiciar, a diversão enquanto se aprende especificamente a matemática (pI3E23);

A plataforma ensina matemática e outras disciplinas por meio de videoaulas, pontuações e medalhas, assim como um jogo, o que motiva e desperta o interesse dos alunos em aprender cada vez mais (pI3E34);

[...] por ser como um “jogo”, a plataforma é envolvente e facilita a aprendizagem (pI3E14);

Elementos como a existência de ranking e progresso nas atividades são de certa forma estimulantes (pI3E15).

As **vídeo aulas** da Khan Academy foram analisadas e relatadas por alguns estudantes, os quais apontaram tanto o aspecto positivo no uso do vídeo quanto teceram alguma crítica ou observação à respeito dos vídeos disponíveis na plataforma.

Nas vídeo-aulas, os exercícios são colocados de maneira simples, além, de que a elaboração dos exercícios são envolventes (pI3E14);

[...] o tempo dos vídeos são curtos, o que não os tornam cansativos e ajudam muito na aprendizagem, pois os alunos conseguem se concentrar melhor, se não entenderem podem voltar (pI3E6);

[...] no que tange às vídeo-aulas que há clareza do conteúdo. Linguagem simples e didática tanto nas demonstrações de teoremas e propriedades quanto nos exemplos (pI3E23);

[...] quando aparecia uma questão que não sabia como fazer, olhava a videoaula que falava sobre aquele assunto (pI3E3);

Analisando mais precisamente as aulas em vídeo, posso dizer que embora dubladas, a forma como o ensino é apresentado é muito boa (pI3E15);

As aulas por vídeo da plataforma são bastante explicativas e didáticas, minha única crítica sobre o vídeo é seu visual, porém é o de menos para quem busca aprender (pI3E33);

Outra peculiaridade, é a organização da escrita nas vídeos-aulas, embora consiga-se compreender o assunto abordado, a organização deixa a desejar (pI3E23).

Alguns apontamentos são comparativos sobre a educação proposta por Khan⁴⁶ através da plataforma e a educação por meio do **ensino tradicional** ou convencional

No caso da matemática, as vídeo-aulas são da forma expositivas e os exercícios junto os sistemas de avaliação relembram o método tradicional de ensino, mas a diferença estar nos pequenos detalhes, onde o aluno pode acompanhar seu próprio ritmo, sem mencionar o fato que na era onde os estudantes são ditos como nativos digitais é de fundamental importância ambientes de aprendizagem deste tipo (pI3E32);

Além disso, dá para ver o progresso durante e depois de acessar a Khan Academy, isso faz com que o aprendiz busque sempre superar sua meta anterior e aprender cada um em seu ritmo, de maneira individual, sem a obrigação de ter que aprender todos ao mesmo tempo, como é feito em sala de aula convencional, aonde os professores passam o assunto e dá o prazo para o aluno aprender aquele determinado assunto até o dia da avaliação, que em sua maioria são escritas e com questões abertas (pI3E3);

[...] já vai dizer se a resposta está correta ou não, no caso de a resposta estiver incorreta é possível tentar mais vezes, o que pra mim acredito que seja uma vantagem, visto que, diferente do livro, que quando você vai ver a resposta final, não é possível mais tentar responder a questão com aquela curiosidade de saber a resposta final, porque você já viu no final do livro, levando as vezes até a forçar o resultado para que se chegue naquela resposta (pI3E7);

Como foi dito anteriormente as aulas por vídeo do Khan Academy são didáticas e com sua plataforma completa ajuda a ter um aprendizado complementar do que é ensinado na escola tradicional, com metodologias não tão eficientes (pI3E33);

Diante disso, a educação tradicional aliada com a Khan Academy e outras tecnologias, tem tudo para melhorar a aprendizagem, principalmente de alunos que tem dificuldades no modelo da educação tradicional (pI3E6).

Sobre a **atuação dos professores** e o uso da plataforma Khan Academy alguns estudantes colocaram dizeres, dos quais destaco os seguintes:

Os meios virtuais e recursos disponíveis na Khan Academy vieram para revolucionar as formas de ensino tradicionais baseadas em aulas expositivas e têm se tornado cada vez mais importantes na promoção de um aprendizado completo, uma vez que facilita e permite ao professor acompanhar o rendimento individual dos alunos de modo mais efetivo [...] e pretendo utilizar mais vezes a ferramenta Khan Academy para revisar e também a utilizar em algumas oportunidades para fazer um acompanhamento mais específico com cada um de meus futuros alunos (pI3E15);

Com o uso em sala de aula, o trabalho do professor e o aprendizado do aluno são otimizados, facilitando o processo de ensino aprendizagem (pI3E34).

⁴⁶ Vale ressaltar que Khan não condenava a educação tradicional, apenas apontava as limitações desse modelo de ensino, deixando claro que faz uso de aspectos e estratégias desse modelo de ensino.

Por fim, um estudante tece comentários sobre diferença de disponibilização de recurso quando compara a versão “web-site” com o **aplicativo para Android**

Em comparação com aplicativo no sistema operacional Android, não são apresentadas as “missões”, que consiste na, solução de exercícios afim de conseguir pontuação ou melhoria em alguns requisitos. E como nesse caso, não há o conteúdo de pontos notáveis do triângulo. Sendo desvantajoso nesse preceito, pois o aplicativo não corresponde cabalmente ao ambiente na sua “forma” web (p13E23).

As concepções evidenciadas pelos estudantes sobre a plataforma corroboram com considerações descritas em trabalhos já produzidos sobre Khan Academy (muitas das quais foram apresentadas na seção 2 deste trabalho). Vale ressaltar que muitos dos estudantes não tiveram contato com a plataforma antes dessa solicitação pelo grupo e outros só tiveram contato por curiosidade após menção na disciplina de PI3. No entanto, a diversidade de apontamentos em todos os aspectos apresentados anteriormente, dão legitimidade à constatação de que a plataforma é potencialmente promotora de aprendizagem significativa e dá possibilidades reais de superação de fracasso escolar, determinadas pela falta de conhecimento ou deficiência na área de matemática.

Um ponto considerado importante também nessa análise se dá pelo fato de que os estudantes já iniciaram uma avaliação analítica sobre a plataforma, contemplando além das suas possibilidades, as limitações e citando pontos que precisam ser melhorados. Nesse quesito, há de se considerar que a plataforma oferece um botão que permite ao usuário *relatar um problema*. Esse botão pode ser entendido como evidência da preocupação ou compromisso com a qualidade do conteúdo que é disponibilizado a fim de proporcionar uma formação concreta aos usuários.

5.2.6 Sétimo encontro: apresentação de trabalhos já realizados sobre a Khan Academy

O seminário 5 ocorreu como uma espécie de *estado da arte*⁴⁷, no que se refere à plataforma Khan Academy. Para cumprir essa tarefa, os estudantes buscaram trabalhos

⁴⁷ Não necessariamente um estado da arte ou estado do conhecimento como é feito de modo a esgotar as buscas. Nesse caso, buscaram alguns dos trabalhos que abordaram a Khan Academy para que pudesse ser discutido uma ideia de como e em que contextos a plataforma já foi utilizada.

relacionados ao uso da plataforma em contextos escolares; selecionaram oito trabalhos, entre artigos e dissertações de mestrado.

O trabalho escrito solicitado a esse grupo também foi uma espécie de estado da arte, o qual serviu de base para o seminário. A Figura 35 a seguir ilustra o sumário do trabalho que evidencia a organização do trabalho escrito e do seminário bem como os trabalhos consultados e usados nas discussões.

Figura 35: Sumário do “estado da arte” produzido pelo grupo de seminário 5.

SUMÁRIO	
INTRODUÇÃO.....	3
1. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: IMPORTÂNCIA DAS PLATAFORMAS ONLINE PARA O PROCESSO DE ENSINO - APRENDIZAGEM.....	4
2. KHAN ACADEMY: COMO COMEÇOU.....	5
3. UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA DE APRENDIZAGEM KHAN ACADEMY.....	6
3.1 KHAN ACADEMY: UMA ABORDAGEM DA ESCOLA CONSTRUTIVISTA OU O USO DE NOVAS FERRAMENTAS NA ABORDAGEM DA ESCOLA TRADICIONAL DA EDUCAÇÃO?.....	6
3.2 A METODOLOGIA DE ENSINO DA KHAN ACADEMY PARA A ÁREA TECNOLÓGICA.....	7
3.3 ACADEMIA KHAN, UM RECURSO EDUCACIONAL ABERTO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA.....	9
3.4 A ANÁLISE DO IMPACTO DA INTEGRAÇÃO DA PLATAFORMA KHAN ACADEMY NA PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA.....	11
3.5 UMA PROPOSTA PARA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: A INSERÇÃO DA PLATAFORMA KHAN ACADEMY NA PRÁTICA DOCENTE.....	13
3.6 KHAN ACADEMY: UMA PROPOSTA DE NIVELAMENTO EM MATEMÁTICA NO IFBA CAMPUS SIMÕES FILHO.....	13
3.7 KHAN ACADEMY: UTILIZAÇÃO NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA LÓGICA À LUZ DA INTELIGÊNCIA MATEMÁTICA DE GARDNER.....	14
3.8 TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO: O USO DA PLATAFORMA NORTE- AMERICANA KHAN ACADEMY EM UMA DETERMINADA ESCOLA MUNICIPAL DE ROLÂNDIA/PR.....	16
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
REFERÊNCIAS.....	19

Fonte: Dados da pesquisa.

Na introdução do trabalho escrito os estudantes demonstraram preocupação com a questão do fracasso escolar e criticam o método tradicional em termos de utilização de uma única metodologia utilizada para fazer com que os alunos aprendam.

Conhecer as dificuldades dos jovens estudantes, bem como identificar os fatores que influenciam no fracasso escolar, são princípios para o começo da discussão para melhorias.

Como estamos diante de estudantes que são nativos digitais e o método tradicional não é suficiente para atender às demandas de aprendizagens, é necessário repensar a forma de ensinar em sala de aula, na qual a memorização e a repetição são consideradas como única forma de aprender.

[...] conseguir mudar os meios de transmissão do conhecimento para melhorar não é tarefa fácil, e isso depende de muitos fatores, dentre eles o papel do professor, a disponibilidade de material, bem como o envolvimento e engajamento dos alunos (SILVA et al, 2017)⁴⁸

A partir daí fazem algumas considerações sobre *Educação a Distância: importância das plataformas online para o processo de ensino – aprendizagem* e logo após falam sobre a plataforma Khan Academy descrevendo *como [tudo] começou*. As discussões sobre os oito trabalhos escolhidos se deram a partir dos pontos principais do trabalho como: temática, público alvo, metodologia e resultados alcançados, além das considerações dos autores sobre a viabilidade, sobre o alcance dos objetivos e sobre as limitações do uso em algumas situações. As ideias tratadas no trabalho do grupo são aproximações do que foi tratado na seção 2 deste trabalho.

Essa equipe levou em consideração o contexto dos trabalhos apresentados, em grande parte aplicações ou uso da plataforma em ambientes escolares da educação básica e propôs à turma a *elaboração de plano de aula utilizando a Khan Academy*. Essa atividade foi cumprida por 23 estudantes – os 7 alunos que apresentam o seminário não realizam essa atividade proposta – que elaboraram 17 planos de aula diferentes. O Quadro 11 a seguir mostra as informações principais dos planos de aula elaborados. Observou-se que houve uma variedade nos temas / conteúdos escolhidos para elaboração dos planos, bem como o público alvo a que destinaram esses planos.

Quadro 11: Informações principais contidas nos planos de aula produzidos pelos estudantes.

Estudante(s)	Turma/nível	Conteúdo / Tema	Descrição do uso da Khan Academy
pI3E37	8º Ano / E. F.	Sistema de equações	“Pesquisa o tema proposto em sala na Khan Academy, e trazer na próxima aula, três questões em base do conteúdo estudado.”

⁴⁸ SILVA, A. N.; SANTOS, D. R. ALMEIDA, E. I. T. SILVA, F. V. GOMES, I. S. SILVA, M. B. SILVA, R. A. **ESTADO DA ARTE: KHAN ACADEMY**. – Disciplina de Projetos Integradores 3 (Curso de Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, 2017.

pI3E15 pI3E33	8º Ano / E. F.	Sistemas de equações	<p>“CONTEÚDO PRÁTICO: Apresentação oral com o auxílio do livro didático e da plataforma Khan academy.”</p> <p>“OBJETIVOS: Apresentar uma proposta de aprendizado do conteúdo de sistemas de equações por meio da união da aula tradicional com suporte do Khan Academy para promover um maior entendimento de sistemas de equações”</p> <p>“PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO: [...] O aluno também será avaliado pelo seu progresso e dedicação no Khan Academy, que ocorrerá como uma atividade para casa.”</p>
pI3E4	8º Ano / E. F.	Figuras Planas	<p>“Apresentar com o auxílio da plataforma Khan Academy e do jogo (Tangram) o assunto de figuras planas”</p> <p>“Resolução de problemas utilizando o livro didático, jogo (Tangram) e a plataforma Khan Academy”</p>
pI4E16	8º Ano / E. F.	Trigonometria no Triângulo Retângulo	<p>“RECURSOS DIDÁTICOS: - Uso da Plataforma Khan Academy (para estudo dos conteúdos que serão apresentados). - [...] apresentação do site Khan Academy (por onde será exposto o conteúdo da aula para os alunos, sobre trigonometria); [...] - Na 5ª etapa será a prática de algumas questões, primeiramente as do site Khan Academy sobre o assunto exposto para todos e, depois, algumas questões para casa feitas pelo professor.”</p> <p>“RECUPERAÇÃO: Caso algum aluno que esteja de recuperação, com nota baixa, ou com dificuldades, ele irá rever todas as etapas no Khan Academy sobre o assunto, e responder em sala 4 questões sobre a função seno, cosseno, tangente e cotangente, uma questão para cada função.”</p>

pI3E11 pI3E36	5º Ano / E. F.	“divisão de números de vários algarismos (sem resto)”	<p>“Possibilitar que os alunos conheçam o <i>Khan Academy</i> e possam estudar o determinado assunto e que também ajude a resolver outros problemas no khanacademy.com”</p> <p>“METODOLOGIA: [...] 2º será pedido que os alunos acessem o link*, e procurem o subtítulo ‘divisão de números de vários algarismos (sem resto).’ Na parte onde começa o assunto divisão. [...] 4º Ao alunos irão responder os 3 exercícios que estão propostos abaixo dos vídeos. <u>*https://pt.khanacademy.org/math/arithmetic-home/multiply-divide</u>”</p>
pI3E35	6º Ano / E. F.	Porcentagem	NÃO UTILIZOU
pI3E9	6º Ano / E. F.	Frações Soma e subtração de frações	<p>“METODOLOGIA: A princípio os alunos terão um momento em sala de aula para ver o assunto, após eles serão levados para o laboratório onde passaram seu primeiro momento que é o do conhecimento da plataforma Khan Academy e depois serão postos a fazer os exercícios propostos na plataforma dos assuntos vistos em sala de aula.”</p> <p>“AVALIAÇÃO: Os alunos serão avaliados por seu desenvolvimento em sala de aula, como também pelo desenvolvimento obtido na plataforma da Khan Academy obtido durante os exercícios feitos.”</p>
pI3E27 pI3E30	E. F. II	Equações do 1º Grau	“Resolução de problemas utilizando a plataforma Khan Academy.”
pI3E19	3º Ano / E. F.	Adição e Subtração	NÃO UTILIZOU
pI3E5	9º Ano / E.F.	“Uso da Khan Academy no ensino das Propriedades da Potenciação”	<p>“Desenvolver nos alunos o hábito do uso da Plataforma Khan Academy”</p> <p>“Realizar exercícios com o uso da Khan Academy”</p> <p>AVALIAÇÃO: “Desempenho no uso da Plataforma”</p>
pI3E22	1º Ano / E. M.	Porcentagem e Juros Simples	“AULAS TEÓRICAS: Aulas expositivas dialogadas com apresentação e discussão dos conceitos e aulas interativas que serão

			<p>realizadas a parte da plataforma da khan academy”</p> <p>“AULAS PRÁTICAS: Resolução de exercícios na plataforma da khan academy”</p> <p>“A avaliação será composta pela resolução dos exercícios e pelo índice individual gerado pela plataforma da Khan Academy”</p>
pI3E8 pI3E38	1º Ano / E. M.	Funções	<p>“Apresentar de forma didática com o auxílio da plataforma Khan Academy e do Geogebra o assunto de funções”</p> <p>“Resolução de problemas utilizando o Geogebra e a plataforma Khan Academy.”</p>
pI3E13 pI3E20	1º Ano / E. M.	Funções polinomiais do 1º grau	<p>“CONTEÚDO (PRÁTICA): Desenvolvimento de atividades e estudos gerais na ferramenta Khan Academy.”</p> <p>“METODOLOGIA: Explicação dos conceitos centrais do assunto abordado, apresentação da ferramenta Khan Academy aos alunos, identificação de problemas de aprendizado com polinômios, realização de estudos e atividades dentro e fora da plataforma Khan Academy a respeito dos polinômios e das funções de 1º grau.”</p> <p>“AVALIAÇÃO: Acompanhamento dos resultados dos alunos por meio da ferramenta Khan Academy e observações durante o transcurso da aula.</p>
pI3E18 pI3E26	1º Ano / E. M.	Função do 2º grau	<p>“Apresentar de maneira didática com o auxílio do Graph e da plataforma Khan Academy o conteúdo de funções do 2º grau”</p> <p>“Resolução de problemas utilizando o software graph e a plataforma Khan Academy.”</p>
pI3E6	2º Ano / E. M.	“Trigonometria com triângulos retângulos, como auxílio da plataforma de ensino Khan Academy”	<p>“METODOLOGIA: Os alunos precisarão de um conhecimento prévio, que já foi ensinado na sala, em aulas anteriores e também que os alunos assistam algumas vídeos aulas sobre o assunto, para que possam responder as questões propostas pela</p>

			Khan Academy. Assim, através da plataforma o professor terá acesso ao rendimento de cada aluno, podendo avaliá-lo, da melhor maneira possível.”
pI3E23	Não identificado	<p>“Segmentos e Pontos notáveis do triângulo com abordagem tecnológica: intercalando aulas presenciais e a distância por meio da plataforma <i>Khan Academy</i>”</p> <p>CONTEÚDO:</p> <p>Triângulos e ângulos; Segmentos notáveis; Medianas; Bissetrizes; Alturas; Mediatrizes; Pontos notáveis; Baricentro; Incentro; Ortocentro; Circuncentro.</p>	<p>“Inicialmente apresentar-se-á o ambiente/plataforma <i>Khan Academy</i> aos alunos [...] Posteriormente os alunos serão orientados a estudarem os triângulos, via a plataforma requerida, resolvendo os exercícios e desafios encontrados. [...] A última abordagem do conteúdo, dar-se-á pela missão que o <i>Khan Academy</i> oferece, cujas as pontuações conquistadas auxiliarão no processo avaliativo.”</p>
pI3E21	Não identificado	Probabilidade e Estatística	<p>“AULAS TEÓRICAS: aulas interativas que serão realizadas a parte da plataforma <i>khan Academy</i>”</p> <p>“AULAS PRÁTICAS: Desenvolvimento de exercícios na plataforma da <i>khan academy</i>”</p> <p>“A avaliação será composta pela resolução dos exercícios e pelo índice gerado pela plataforma <i>Khan Academy</i>”</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com relação ao público alvo, destacamos o fato de que alguns dos estudantes direcionaram o plano de aula à turmas de 3º e 5º anos do ensino fundamental, turmas que, levando em consideração o campo de atuação de um licenciado em Matemática, em conformidade a que estão cursando, não atende essa demanda. Ainda sobre esse fator, dois planos de aula não identificaram o público alvo.

Os temas foram bem variados. Sobre esse quesito destacamos que, dos 17 planos de aula, pode-se constatar que dois deles aparecem com o mesmo tema (*Sistema de equações*); três

dos temas se complementam (*Funções, Função polinomial do 1º grau, e função do 2º grau*); e, dois deles se propuseram a trabalhar sobre *porcentagem* (embora um deles tenha atrelado *porcentagem e juros simples*).

No que diz respeito ao uso da plataforma Khan Academy nas propostas, pode-se verificar que esta plataforma foi alocado em setores diferentes do plano de aula. Em alguns casos, encontra-se no espaço destinado à conteúdos *teórico (ou conceitual)* ou *prático*; em outros, aparece nos *objetivos*; alguns, ainda, nos na *metodologia*; e, por fim, pode-se perceber a presença da Khan Academy também na *avaliação*.

Na parte da metodologia, é possível verificar que os estudantes consentem o uso da plataforma Khan Academy tanto na exposição teórica dos conteúdos, quanto no uso prático pelos alunos por meio de resolução de exercícios. Alguns estudantes ainda sugerem o uso em casa para fixar os conteúdos e/ou se preparar para avaliações. Um estudante vai além e acata o uso da plataforma para preparação de aluno que, por ventura, tenha “ficado de recuperação”. Dentro desse contexto, é relevante destacar que maioria dos alunos fazem uso (sugerem o uso) da plataforma Khan Academy em conjunto com as aulas presenciais e métodos tradicionais, muitas vezes servindo como complemento ou para estimular os alunos a estudarem mais sobre o assunto visto em sala de aula.

Por fim, dois dos planos não mencionaram a plataforma Khan Academy.

5.2.7 Oitavo encontro: A (auto) avaliação na primeira parte da disciplina e as situações de fracasso escolar vivenciadas pelos estudantes

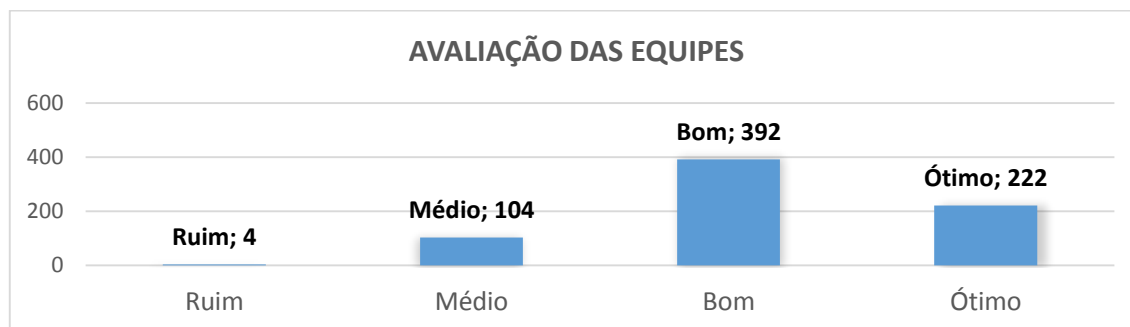
Esse oitavo encontro fechou a primeira parte da disciplina em conformidade com a AB1, ao mesmo tempo que fechou a primeira parte da pesquisa. Duas atividades de coleta de dados foram realizadas neste dia: 1) avaliação dos alunos no contexto da disciplina PI3 e 2) Descrever as situações de fracasso escolar vivenciadas e o que foi feito (se foi) para superar.

5.2.7.1 Avaliação na disciplina: as equipes, a turma, os professores e auto avaliação

A primeira atividade desse encontro tratou da avaliação dos estudantes no contexto da disciplina (levando em conta as atividades realizadas até o momento). A avaliação era um

questionário semiestruturado (ver Apêndice G), contendo oito blocos. Os cinco primeiros blocos, corresponderam a uma avaliação que cada aluno devia fazer de cada equipe de seminário, analisando cinco aspectos e dando parecer pra cada um deles com indicadores de *ruim*, *médio*, *bom* ou *ótimo*.

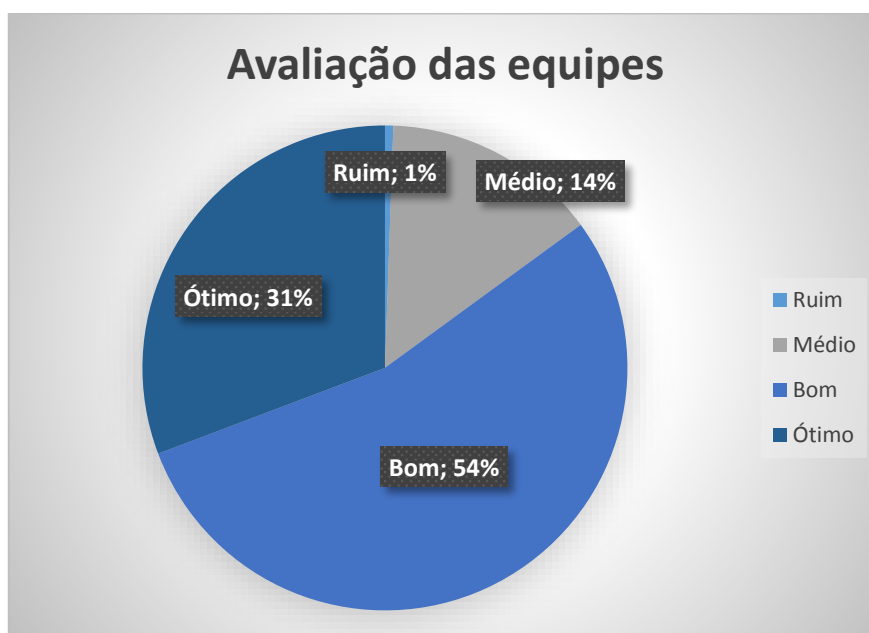
Figura 36: Avaliação das equipes - quantitativo de indicadores (valores absolutos).



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como é possível notar no gráfico da Figura 36 os valores absolutos, de todas as 722 marcações de indicadores avaliativos, onde cada estudante tinha opção de marcar até 25 indicadores, 5 por cada equipe, 614 marcaram *bom* ou *ótimo* nas avaliações das equipes. Nesse contexto, apenas 4 marcações indicam algum aspecto *ruim*. Ao nosso ver, a avaliação realizada indica que as atividades (seminários e discussões) foram satisfatórias. O gráfico a seguir denota essas informações em porcentagem para que a comparação fique mais clara.

Figura 37: Avaliação das equipes - quantitativo de indicadores (porcentagem).



Fonte: Elaborado pelo autor.

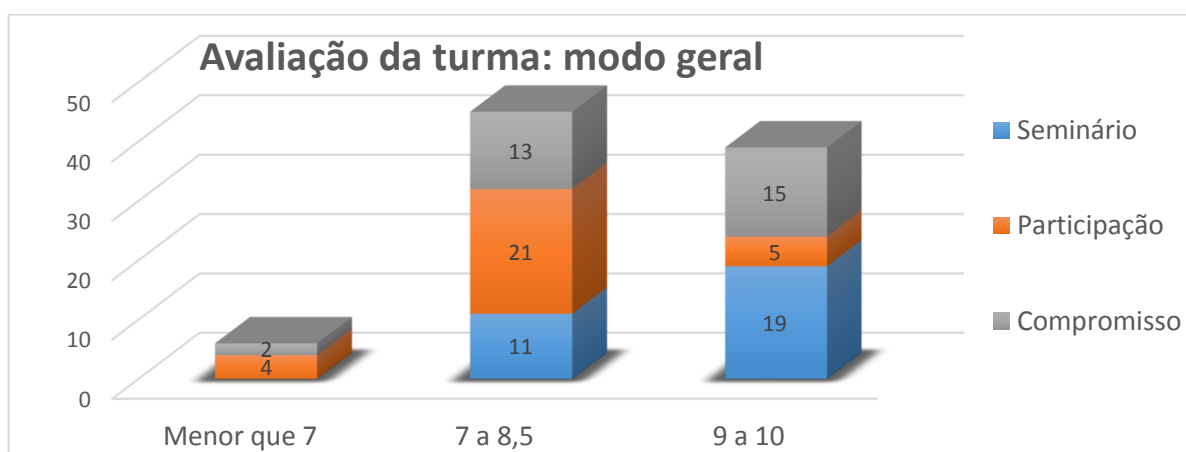
O bloco VI correspondeu à *avaliação da turma*, ou seja, uma avaliação geral da turma considerando três aspectos: A) *Seminários*; B) *Participação* e C) *Compromisso*. Esses três aspectos podem ser entendidos através da relação com o saber por meio dos conceitos de *motivação* e *mobilização*, segundo Charlot (2000, p. 54): “O conceito de mobilização implica a ideia de movimento. Mobilizar é pôr em movimento; mobilizar-se é pôr-se em movimento”. E, nesse sentido, diferencia mobilização e motivação, sendo a primeira algo “de dentro” e a segunda, algo “de fora”.

Buscamos outros dois conceitos tratados pelo mesmo autor: *recursos* e *móbil*. *Recursos* como sendo aquilo que o sujeito coloca em movimento para atingir alguma meta ou resultado; e *móbil* como sendo “a razão de agir”.

Nesse contexto, atrelados aos aspectos da avaliação geral da turma, associamos a ideia de que nos três aspectos o próprio estudante assume o papel de “recurso”, pois é ele mesmo quem vai se colocar em movimento para atingir as metas estabelecidas nas atividades. No caso do móbil, a razão de agir pode ser diferente em cada aspecto.

No aspecto *Seminários* a razão de agir pode ser a obrigação de cumprir a atividade central da AB1. No aspecto *Participação*, não há obrigatoriedade alguma, então o móbil pode ser entendido como o *desejo* ou *afinidade* com o tema, motivando o estudante a dar suas contribuições nos momentos de discussão. E por fim, no aspecto *Compromisso*, a obrigatoriedade relativa pode ser um dos móveis; outro móbil pode ser o *sentido* que o estudante atribui a cada uma das atividades propostas, pois de acordo com Charlot (2000) uma mesma atividade pode ter sentidos diferentes para o professor e para o estudante e, além disso, ter sentidos diversos entre alunos diferentes.

Figura 38: Avaliação da turma: modo geral.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A compactação dos valores atribuídos pelos estudantes para esses três aspectos em relação à avaliação geral da turma foram dispostos na Figura 38. Para cada um dos três aspectos, o estudante atribuía uma nota de 5 a 10 e depois a fazia a média aritmética dessas três notas.

Do gráfico apresentado, pode-se constatar que o item *Seminário* foi o mais bem avaliado no contexto geral, com maior quantidade compreendida entre as notas 9 e 10. Em compensação, o item *Participação* foi considerado na média, com mais de 60% atribuindo nota entre 7 e 8,5. Já o *Compromisso* foi teve maioria dos votos entre 9 e 10. Nesse sentido, consideramos que a turma se destacou através dos *seminários*, podendo melhorar no quesito *participação*.

O somatório de todas as notas atribuídas nos três aspectos foi igual a 747,0 sendo que o aspecto *Seminário* somou 265,0; o aspecto *Participação* somou 225,0 e o aspecto *Compromisso* somou 257,0. A partir dessas notas totais podemos concluir que a média aritmética da turma foi dada por 8,3 considerando uma escala de 0 a 10.

O VII bloco dizia respeito a avaliação dos professores⁴⁹, na condução e organização das aulas e atividades. A Figura 39 a seguir ilustra o rol de notas atribuídas pelos estudantes.

Figura 39: Avaliação dos professores.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A disposição das notas, sem agrupamento por faixa, visa expor de modo mais detalhado a forma de avaliação de cada ou da maioria dos alunos tendo em vista a relação que estabelecem com o professor em sala de aula, por meio da disciplina e em relação ao trabalho e atuação desses sujeitos. Nos amparamos nos dizeres de Charlot (2000) sobre a relação com o saber colocado também como a relação que o sujeito estabelece com o outro e, nesse contexto,

⁴⁹ No plural, considerando o pesquisador e professor oficial da disciplina, membro da instituição de ensino.

o outro é a figura do professor. Teoricamente, há de se entender que os professores atenderam as demandas da disciplina bem como as expectativas dos alunos (vide notas atribuídas).

O último bloco da avaliação diz respeito à uma *autoavaliação*. Vamos transcrever a seguir o que foi posto na ficha e a partir daí faremos as considerações sobre o que foi coletado.

“VIII – AUTOAVALIAÇÃO: agora, atribua uma nota (de 5 a 10) para você mesmo (referente à ABI). Leve em consideração sua PARTICIPAÇÃO EFETIVA NA DISCIPLINA, NO SEU SEMINÁRIO E NOS DEMAIS, PARTICIPAÇÃO NAS DISCUSSÕES E SUA APRENDIZAGEM SOBRE OS TEMAS.

Nota: ()

Justifique sua nota!!!”

Para ilustrar os resultados coletados organizamos as respostas de cada aluno no Quadro 12 a seguir. Observamos que maioria dos estudantes atribuem nota para si mesmo em função da sua participação e levando em conta os três aspectos colocados no bloco VI.

Segundo Vieira (2013) em pesquisa realizada sobre a *autoavaliação* como instrumento de regulação da aprendizagem, verificou que “é possível trabalhar diariamente promovendo aprendizagens com sentido, pois ao ensinar o aluno a autoavaliar-se o professor tem como objetivo que ele aprenda a analisar o seu trabalho, desenvolvendo o sentido crítico e a autonomia, e com elas a autorregulação”. A autora acrescenta que “é a partir desta autoavaliação, com os devidos ajustamentos, que o aluno regula o seu processo de aprendizagem, tornando-o mais significativo”.

Entendendo e acatando o posicionamento de Vieira (2013) consideraremos a autoavaliação como sendo eficiente ou não em relação a autorregulação para o processo de aprendizagem a partir das justificativas. Nesse sentido, serão transcritos para esse quadro apenas fragmentos que dizem respeito à justificativa (autoavaliação em termos qualitativa) da nota (autoavaliação em termos quantitativos), não sendo considerados argumentos que fogem a esse escopo. A atribuição de nota sem a respectiva justificativa será transcrita apenas para fins de registro.

Quadro 12: Autoavaliação e justificativa dos alunos.

Estudante	Nota	Justificativa
pI3E3	8,5	“Eu me dei essa nota porque sei do meu potencial e, por isso, poderia ter sido muito melhor em aspectos gerais.”
pI3E4	-	“Eu estava nervoso e acabei apresentando o assunto de uma forma apressada, porém, creio que o professor Cristiano notou e fez algumas perguntas sobre a minha parte, que no caso serviu como uma segunda chance para me expressar melhor, faltou minha participação na apresentação da segunda equipe”
pI3E5	8,5	“Por não ter participado de forma mais ativa nas discussões, mas penso ter tido uma boa apresentação no seminário e nas atividades propostas pelas equipes, essa nota seria uma boa média dos meus esforços nas atividades da AB1.”
pI3E6	7,5	“Porque minha participação não foi muito efetiva, no seminário fiquei um pouco nervosa, não participei muito nas discussões, mas consegui entender os temas.”
pI3E7	9,0	-
pI3E9	8	“Durante a apresentação vi minha equipe bem qualificada e preparada para o momento, mesmo que um ou algum momento apresentamos alguma falha ou erro, vejo que minha equipe se saiu bem durante a apresentação do seminário, e que esta seria uma nota justa não somente a mim mas a todos da equipe.”
pI3E8	10	“Mereço nota superior a 10, mas como essa nota não esta no limite dado, fica para um próximo momento avaliativo”
pI3E11	8	“Eu mereço 8, pois minha apresentação no seminário não foi tão boa, participei das discussões, mas sinto que poderia ter argumentado mais, porém gostei muito das atividades propostas pelas equipes, fiz todas e foi algo muito proveitoso para mim, e com elas aprendi muita coisa.”
pI3E12	7,5	“Não fui dedicado o necessário na disciplina para obter uma excelente nota, mesmo com o empenho na apresentação do seminário, e na realização das atividades (não fiz todas).”
pI3E13	8	“Não participei de todos os seminários, porém, na apresentação de meu grupo participei ativamente, produzindo grande parte do material utilizado. Sobre minha aprendizagem: já possuía conhecimentos prévios

		sobre aquilo que foi abordado, facilitando o aprendizado e o entendimento de novos pressupostos.”
pI3E14	8,5	“Apesar de ter feito as atividades propostas, e ter apresentado o seminário, confesso que deixei a desejar na participação nas discussões.”
pI3E15	8,0	“Quanto a participar efetivamente na disciplina acredito ter sido razoável; Apesar de não ter me dedicado como deveria, considero que consegui um aprendizado que possa ser digno da nota. Mas se me der um 7.0 tá massa ! ... mas 8.0 é melhor kkk .”
pI3E17	9	“Os seminários foram muito significativo, pois participei efetivamente de cada discussões. Observei a turma e percebi um compromisso por parte de todos. Os temas abordados foram pertinente para a construção do conhecimento, junto com os alunos.”
pI3E16	7,0	“Levando em consideração a apresentação não foi muito boa. Do mesmo modo, minha participação, quase que não discuti as apresentações. Porém, assimilei as apresentações consideravelmente bem. Portanto, e por isso, a nota sete (7,0).”
pI3E18	8,0	“Na minha autoavaliação atribuo-me a nota 8, pois devido ao nervosismo acabei não me saindo bem na apresentação da minha equipe, porém desde o início procurei estar sempre atento e observar o máximo possível de conhecimento a partir dos demais seminários.”
pI3E19	8,00	“Por que 8,00? Não tive um bom desenvolvimento no seminário, por quanta do nervosismo não fui muito bem. Mas acredito que aprendi bastante através de todos os seminários, onde participei de todas as atividades.”
pI3E21	7	“Não participei durante os debates, porem mesmo sem participar pode adquirir um bom conhecimento sobre os temas apresentados.”
pI3E22	8	“Atribui nota 8 para mim, devido a minha participação ativa no decorrer do processo de pesquisa sobre nosso tema e posteriormente no processo de estruturação de nossa apresentação, fiquei devendo na apresentação, devido o nervosismo que no momento atrapalhou um pouco o decorre de minha apresentação. Mas no geral a AB1, foi muito erequecedora proporcionando uma nova visão sobre o processo de ensino-aprendizagem.”
pI3E23	8,1	-
pI3E26	8,0	“Em relação aos seminários propostos, tive um ótimo aproveitamento, compreendendo cada tema, em relação á disciplina tive uma participação

		efetiva. Porém não participei nos debates propostos nem nas discussões. Ou seja, tive uma aprendizagem significativa, porém não demonstrei visualmente essa aprendizagem.”
pI3E27	8,5	“Por mais que eu ache que tenha tido um bom desempenho, penso que poderia ter sido melhor, por isso 8,5.”
pI3E30	8	“Tive bastante participação no meu seminário, em relação a conhecer o tema e buscar mais informações. Porém, não tive muita participação nas discussões dos outros seminários. E aprendi mais durante as apresentações do que pesquisando em casa sobre os temas.”
pI3E32	7,5	“Apesar de ter participado de todas as atividades propostas, não cheguei a ter uma participação tão efetiva, por exemplo, nas discussões em sala acabava decidindo não participar, ou na apresentação do meu seminário, que não tinha domínio total do conteúdo.”
pI3E33	7,5	“Minha participação no meu seminário foi boa, contanto nas outras equipes, a participação em discussões não ocorreu, queria discutir alguns tópicos, porém fiquei calado por ser uma pessoa mais quieta. Em relação ao conteúdo consegui entender a essência e o que eles querem passar.”
pI3E35	8,5	“Tive um bom desempenho no seminário, mas pouca participação nas aulas e nos demais seminários.”
pI3E34	8,5	“Com a minha participação na disciplina melhorei minha forma de trabalhar em grupo e como via a educação de forma geral. Porém, confesso que poderia ter me dedicado mais na participação em aula.”
pI3E36	8	“Escolhi essa nota porque acredito que atendi as expectativas da disciplina, isto é, fiz a discussão do trabalho proposto pelo professor, fiz todas as atividades, participei das discussões em sala. Por que não escolhi 10? Por que acredito que preciso melhorar em muitos aspectos...”
pI3E38	8,0	“8 pelo fato que eu não consegui domínio do conteúdo assim dificultando a compreensão da turma”
pI3E37	8,0	“Não participei de todas as apresentações porém, fiz todos os trabalhos. Não absovi totalmente os assuntos, pelo mesmo fato de não ter comparecido a todas as apresentações.”
pI3E10	9	“Participei de todos os seminários e fiz todas as atividades propostas pelas equipes e pelo professor.”

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como é perceptível na maioria dos fragmentos, os estudantes reconhecem que sua participação nos seminários foi a parte mais efetiva durante esse período da disciplina e apontam fatores que deixaram a desejar, como a participação nas discussões de outros grupos. Outros alunos, mesmo confessando ter realizado todas as atividades propostas, além da apresentação do seminário, precisam melhorar em algum aspecto. Esse ponto é relevante se considerarmos que a formação do sujeito é contínua e que a possibilidade de melhoramento é permanente.

As subseções 6.2.6.2 e 6.2.6.3 a seguir tratam sobre a segunda atividade realizada no último encontro da AB1. Nelas, serão apresentados, respectivamente, os resultados dos itens solicitados: 1) *Descreva as situações de fracasso escolar vivenciadas por você;* e 2) *Qual foi sua atitude (ou sua e de outros, em conjunto) para superar a situação vivenciada? Superou?* As respostas foram elaboradas individualmente e de modo manuscrito, em sala de aula.

5.2.7.2 A vivência de situações de fracasso escolar dos sujeitos da pesquisa: na Educação Básica e no Ensino Superior

A prerrogativa dessa solicitação de atividade diz respeito a função a qual a plataforma Khan Academy assume. Salman Khan se sensibilizou com a situação vivenciada por sua sobrinha e não cruzou os braços. Buscou juntamente com a aluna uma forma de superar as dificuldades por ela enfrentadas e com intuito de combater o sentimento de derrota e frustração.

[...] era uma menina de 12 anos, muito séria, que acabara de sofrer seu primeiro revés acadêmico. Ela se saíra mal numa prova de nivelamento de matemática no final do sexto ano. Era uma aluna que só tirava notas altas, muito motivada, sempre preparada. O fraco desempenho deixou-a desconcertada. Feriu seu orgulho, sua confiança e sua autoestima (KHAN, 2013).

A partir dessa busca, Khan se dedicou a buscar formas de reverter essas situações de fracasso escolar, criando um software que “detecta” as falhas ou lacunas na aprendizagem com vistas a sanar todas elas e preparar os usuários para os conteúdos mais avançados.

É relevante, nesse contexto, buscar em Charlot (2000) que essas situações de fracasso escolar podem ocorrer tanto no colegial com crianças até mesmo em cursos de graduação, em nível superior. Os sentimentos diversos ocasionados por essas vivências podem causar

consequências irreparáveis, a exemplo, desde a falta de estímulo em um momento ou outro até mesmo a desistência / abandono do curso.

O Quadro 13 a seguir mostra os fragmentos que indicam as situações de fracasso escolar vivenciadas pelos estudantes *na Educação Básica*, sujeitos da pesquisa, separados e organizados a partir de algumas categorias. Ao lado dessas situações estão descritas as atitudes tomadas pelos estudantes, individualmente ou em conjunto com alguém (professor, colega, família, etc.) para superação dessa situação vivenciada.

Neste quadro, é possível perceber que as descrições de “superação” foram poucas. Mesmo assim, podemos considerar a partir delas que embora sejam diversas causas ou situações relacionadas às situações de fracasso escolar, há possibilidades de superação. Nesse contexto, o próprio sujeito é tido como o maior responsável pela busca de superação, ainda que sua ação seja apenas o “pedido de ajuda” de alguém próximo ou que tem algum envolvimento no processo vivido.

Quadro 13: Situações de fracasso escolar vivenciadas pelos sujeitos da pesquisa na Educação Básica.

Estudante	Categoria	Situação vivenciada	Atitude tomada
pI3E3	Contexto Extraescolar	“Foi no momento em que fui fazer uma das provas da OBM – Olimpíada Brasileira de Matemática das escolas públicas e privadas, nesse dia eu não consegui resolver uma questão sequer fazendo cálculos para encontrar as respostas, foram todas no ‘chute’, mesmo assim consegui acertar um bom número de questões”	“na escola tinha também um professor que ensinava os assuntos que caíam nas olimpíadas , e isso foi o que mais ajudou a tirar uma quantidade boa de acertos nas provas.”
pI3E23		“problemas com a família [...] sentimento de inferioridade perante ao ensino elitista e colegas da classe alta. [...] uma soma de sentimento de inferioridade, conflitos interpessoais, medo e imaturidade refletidas no meu rendimento”	--
pI3E32		“No final do ensino médio, quando me deparei com o vestibular , também me senti em fracasso e foi nesse momento que percebi o quanto minha formação teve falhas.”	“já superei”
pI3E36		“em algumas situações a falta de docentes. O reflexo disso eram percebidos nos vestibulares, dificuldade para responder as provas ”	“ Enfrentei essa situação como uma oportunidade para reverter essa situação”

pI3E16		“Um dos primeiros motivos por não ir muito bem em matemática era justamente por ter que desde pequeno trabalhar para ajudar em casa [...] Não tive influência dentro de casa efetivamente para o estudo, porque meus pais eram ‘semi-analfabetos’ e mal sabia o que era uma universidade”	“consegui superar com a ajuda de meus irmão”
pI3E4	Conteúdo específico	“No 3º ano tive uma grande dificuldade na compreensão do assunto de divisão , era algo que não entrava na minha cabeça, levei essa dificuldade por um bom tempo, pois tinha vergonha de falar e ser taxado de burro ou algo do tipo”	“só resolvi o problema de fato quando cheguei no 5º ano e chamei a professora no final da aula para falar essa dificuldade, e começamos a trabalhar isso com atividades extras para serem feitas na escola e em casa, com isso superei essa dificuldade.”
pI3E13		“4ª série (atual 5º ano): não conseguia aprender a realizar a operação básica de divisão ”	--
pI3E11		“No 9º ano do ensino fundamental tirei uma nota péssima numa prova de matemática, onde o assunto era equação do 2º grau , fiquei muito triste pois pensei que nunca iria conseguir aprender o assunto”	“ procurei ajuda, aulas de reforço , e consegui me dar bem na recuperação”
pI3E5		“foi a não aprendizagem das contas de divisão no 5º ano, onde me prejudicou um pouco no ano seguinte”	--
pI3E5	Procedimentos / metodologias / adaptação	“No Ensino Médio tive um ótimo desempenho, mas as provas eram respondidas por questões decoradas , o que não fazia com que eu tivesse uma aprendizagem significativa e sim uma aprendizagem mecânica (decoreba), saindo do ensino médio com poucos conhecimentos matemáticos. No caso, isso foi para me também outro case de ‘fracasso’ escolar.”	“resolvia de forma a me dedicar um pouco mais ao tal ‘problema’ [...] Geralmente eu resolvia esses problemas de forma individual, mas algumas vezes era necessário a ajuda dos colegas e também dos professores.”
pI3E7		“os conteúdos passados por ela eu considerar muito ‘avançado’ para o que até então tínhamos visto com outra professora”	“estudei um pouquinho mais em casa”
pI3E9		“Durante o ensino fundamental 2, eu não gostava de matemática não que eu não por falta de esforço meu, mas sim por que não conseguia entender certos assuntos, talvez pela metodologia utilizada pelo professor ou por outros motivos que eu mesmo não entendo até hoje.”	--

pI3E13		“o problema era a metodologia da professora, pois, a mesma apenas ensinava a forma direta (e mais rápida de divisão) ”	--
pI3E21		“Tirei uma nota ruim no ensino médio, isso se deu ao fato de não compreender as explicações do professor ”	“estudei só em casa, e tetei mim adaptar ao estilo de ensino do professor. ”
pI3E27		“no 3º ano do ensino médio, eu acabara de ser transferida de escola e sentia um pouco de dificuldade em me adaptar no novo ambiente. ”	--
pI3E33		“não ter visto todo o conteúdo que o ensino básico oferece e por ter visto alguns conteúdos de forma mecânica. ”	--
pI3E14		“também por ter mudado o professor ”	--
pIe30		“Durante o Ens. Médio, apenas no 2º ano, o professor sabia o assunto, porém compartilhar de forma que o aluno entenda se tornava algo complicado”	--
pI3E32		“o ano em que cursei a antiga 7ª série, onde estive em fracasso o ano todo, desinteresse com as aulas metódicas e extremamente tradicionais foram as principais causas.”	--
pI3E8		“de um modo geral relacionado a aprendizagem do conteúdos que são as bases fundamentais da matemática como frações, logaritmos e inequações, foram ensinados de forma superficial , logo não obitive uma aprendizagem significativa.”	--
pI3E6	Autoresponsabilização	“No ensino médio no 3º ano, não me dediquei o suficiente. ”	“estudando por vídeos aulas”
pI3E17		“um dos motivos desse fracasso foi a falta de interesse da minha parte de estudar ”	--
pI3E12		“houve momentos que não me empenhei o suficiente , sendo agraciado com notas que julgo não ter sido digno de recebe-las.”	--

pI3E33		“na educação básica, sempre tive uma visão de estudar com o intuito de passar e não necessariamente aprender. ”	--
pI3E19		“No 9º ano eu não fui muito bem em matemática na segunda prova por causa que faltei nas últimas aulas [...] fiquei na recuperação por causa disso”	“estudei para ela e tirei 10”
pI3E14		“No 7º ano do ensino fundamental tive um fracasso escolar, acredito que devido a falta de estudos. ”	“estudando em casa e prestando atenção nas aulas”
pI3E7		“Na 3ª série, atual 4º ano, fui reprovado, mesmo comparecendo todas as aulas todos os dias, tentando entender o conteúdo, mas mesmo assim, não conseguia assimilar tais conteúdos [...] também se deve ao fato de eu ter estudado muito pouco em casa ”	--
pI3E13	Frustração / surpresa	“1º ano do ensino médio: tirei 7,53 na primeira avaliação do ano em matemática , chocante para mim que era aluna de histórico variável entre 9 e 10.	--
pI3E26		“em uma avaliação bimestral tirei exatamente três pontos, meu espanto se deu ao fato de ter estudado mais para essa prova do que para qualquer outra, fiquei triste e desmotivada , apesar das palavras de conforto vindas da professora me sentí totalmente fracassada. ”	--
pI3E6	Atribuição a Terceiros	“No ensino fundamental sempre tirei notas boas, mas lembro de um professor que brincava muito durante as aulas, e não dava todos os conteúdos. ”	--
pI3E12		“houve professores de matemática que não foram profissionais o suficiente para passar a mim uma ótima impressão sobre a disciplina”	--
pI3E22		“na 7ª série do fundamental, não fiquei na disciplina, passei com ótima nota, no entanto não consegui ter uma aprendizagem significativa, e esse fato me prejudicou muito no ensino médio. Esse fracasso atribuo a o professor , que em primeiro lugar não era formado em matemática , e lecionava matemática, não gostava da profissão e como ele falou ‘ estou aqui só pelo dinheiro, vocês que se vire ’, até hoje lembro com nitidez ele falando essa frase.”	“busquei estudar por vídeos aulas e em grupos de estudos com colegas ”

p13E36		“professores relaxados”	--
p13E7		“Talvez o fato de eu ter sido reprovado possa estar ligado ao fato de que a professora não tinha se formado nunca tinha ensinado antes ”	--

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os fragmentos transcritos no quadro acima demonstraram que há uma incidência maior em “apontamentos” de fatores relacionados à metodologia ou a procedimentos envolvidos no processo de ensino aprendizagem como causas das situações de fracasso escolar vivenciadas pelos estudantes. Outro ponto que consideramos relevante é observar que em algumas situações foi direcionada à aprendizagem não significativa o fato de vivenciar situação de fracasso escolar, denotando que os estudantes assimilaram a ideia da teoria trabalhada nos seminários.

Os estudantes também foram enfáticos em muitas das “confissões”, atribuindo à falta de compromisso ou à pouca dedicação deles mesmos as consequências enfrentadas e que consideraram como situações de fracasso escolar.

A diante, o Quadro 14 dispõe dos fragmentos que indicam as situações de fracasso escolar vivenciadas pelos estudantes *no Ensino Superior*. Neste caso, a organização dos fragmentos se deu por *disciplina* nas quais os estudantes apontaram ter vivenciado alguma dificuldade, ou como eles indicaram, alguma situação de fracasso escolar.

Faz-se necessário considerar que nesse período os estudantes em situação regular no 4º semestre tenham cursado as disciplinas ditas específicas *Fundamentos da Matemática 1 e 2* que acontecem no 1º e 2º semestres, respectivamente; *Cálculo 1*, *Geometria Analítica e Geometria Euclidiana 1*, disciplinas do 3º semestre; e, no período da pesquisa (4º), cursavam *Álgebra Linear 1*, *Geometria Euclidiana 2 e Cálculo 2*. Note-se, então, que as disciplinas citadas foram quase em sua totalidade já cursadas no 3º semestre. Apenas um citação fez referência à *Álgebra Linear 1* com base em concepção da vivência recente e ainda em andamento nessa disciplina.

Quadro 14: Situações de fracasso escolar vivenciados pelos estudantes o Ensino Superior.

Estudante	Disciplina	Situação de fracasso / motivo / causa	Atitude para superar
pI3E3	Fundamentos 1 e 2	“Nas provas [...] assuntos que eu não tinha vista na educação básica [...] não entendia nada das explicações dos professores”	“depois que comecei a estudar pelo livro é que consegui aprender alguma coisa”
pI3E21		“isso ocorreu devido ao fato de eu não ter estudado para as provas”	“estou me adaptando aos estilos das provas que os professores querem.”
pI3E22		“disciplina fácil para quem gosta de exatas, o problema era a metodologia que o professor utilizava em sala de aula, completamente sem se preocupar com a aprendizagem dos alunos.”	“busquei estudar por vídeos aulas e em grupos de estudos com colegas, buscando sempre ajudar uns aos outros, e até o momento esse metodo tem mim ajudado muito ao longo de minha vida acadêmica.”
pI3E19		“não fui muito bem por conta que foi uma revisão do ensino médio bem diferente do que tinha estudando; assunto que para muitos era revisão para mim era novidade”	“Estudei mais em casa, e também participei de alguns curso, em grupo de estudo na escola e na faculdade.”
pI3E3	Cálculo 1	“em uma prova [...] não tinha estudado suficiente”	“depois que estudei consegui fazer normalmente”
pI3E14		“devido a falta de estudos!!!”	ainda estou superando com estudos e mais dedicação”
pI3E32		<i>Sem descrição</i>	“ainda estou tentando superar, meus colegas da turma são muito prestativos e me ajudam muito, assim como, estudar sempre após a aula, pois ‘Aula dada, é aula estudada... hoje.’ (PIER).”

pI3E35		“fiz minhas primeiras ‘recuperações’, coisa que não tinha acontecido antes, cheguei até reprovar [...] por culpa dos professores? Talvez, que explicavam e eu não entendia muito, mas a reprovação ocorreu mais por culpa minha que não me dediquei em nadam ou não tanto quanto deveria, e acho que também por não me identificar muito com o curso.”	“Estou tentando, me esforçando mais, estudando um pouco mais, tentando correr atrás do prejuízo, mas ainda não superei esse fracasso.”
pI3E34		“O motivo foi por causa da falta de estudo mesmo, acabei deixando acumular assunto para a prova e a nota foi péssima.”	“Consegui superar [...] estudando mais através de videoaulas e com a ajuda de alguns colegas.”
pI3E11		“o que eu senti mais, foi na minha primeira prova de Calculo 1, no 3º período, onde entreguei a prova em branco, pois não sabia de nada, e tive muita vontade de desistir do curso, por conta disso”	“decidi não me abater, comecei a estudar mais do que o normal e no final além de conseguir ser aprovado em Calculo 1, consegui passar em todas as disciplinas.”
pI3E4	Geometria	“eram matérias de peso e que precisavam de uma boa base do médio (coisa que não tive)” “algo que também auxiliou para a dificuldade foi não ter feito os fundamentos I e II, pois era de outro curso”	“superei estudando e ainda aparece algumas dificuldades hoje em dia, aí corro para os livros de fundamentos, pois sei que essa é a base que me falta.”
pI3E13	Geometria Analítica	“tirei 5,5 na primeira prova, estudei pouco, pensei que aquilo que eu já sabia sobre geometria analítica me ajudaria, não foi o caso.”	“Estudei MUITO respondendo muitos exercícios para a próxima prova e tirei nota superior à 8 que completou a nota baixa anterior e me possibilitou a aprovação na disciplina”
pI3E21		“eu estudava muito mas quando ia fazer a prova dava um branco e não conseguia raciocinar direito, depois da prova percebia que saberia responder a prova mas na hora não conseguia”	“estou me adaptando aos estilos das provas que os professores querem.”
pI3E32		“apesar [...] [de] eu ter me esforçado muito, mas não foi suficiente;”	“ainda estou tentando superar, meus colegas da turma são muito prestativos e me ajudam muito, assim como, estudar sempre após a aula, pois ‘Aula dada, é aula estudada... hoje.’ (PIER).”
pI3E30		“as provas nas disciplinas do curso (específicas), somente a primeira de Geometria Analítica, foi impactante”	“Estudar principalmente aquele determinado ponto em que falhei e observar porquê ocorreu. Superei, de certeza!!!”

pI3E14		“falta de estudo”	“ainda estou superando com estudos e mais dedicação”
pI3E34	Álgebra Linear	“O motivo foi por causa da falta de estudo mesmo, acabei deixando acumular assunto para a prova e a nota foi péssima.”	“ainda está em processo de superação.”

Fonte: Elaborado pelo autor.

Levando em conta que nem todas os relatos foram pontuais em expressar qualquer disciplina em específico, alguns outros fragmentos apontam para reprovações em algumas disciplinas, principalmente atribuindo à dificuldades em acompanhar os conteúdos das disciplinas. Invocando a relação com o saber, a relação epistêmica com os saberes matemáticos é fragilizada ou não acontece a aprendizagem, que é a passagem “não posse à posse” (CHARLOT, 2000, p.68).

No 3º período do curso fui reprovado em 2 disciplina do curso, por sentir muita dificuldade em absorver o conteúdo a ser estudado (pI3E17);

Obtive diversas dificuldades e ainda tenho, principalmente nas disciplinas específicas do curso (pI3E7);

Me deparei com conteúdos que não entendia de onde vinha nem para onde iria, isso só para responder uma questão ou um assunto (pI3E16);

Por conseguinte, ao se “deparar” com saberes matemáticos que não há entendimento de sua origem, e que também não consegue imprimir ideia alguma sobre a utilidade ou importância no contexto vivido, à teoria da aprendizagem significativa buscamos identificar a fragilidade envolta nesse processo de ensino aprendizagem. O responsável por fazer a mediação do conhecimento / saber matemático / conteúdo, não atentou para a necessidade de instigar o estudante a buscar em sua estrutura cognitiva conhecimentos prévios que pudessem servir de subsunçores ou ancorar os novos conhecimentos; ou anteriormente a isso, podemos deduzir: 1) os novos conhecimentos não são potencialmente significativos; ou 2) sendo esses novos conhecimentos potencialmente significativos, o estudante não conseguiu se predispor, buscando em sua estrutura cognitiva o material necessário para ancorar o novo.

Não estudei o suficiente, tirei notas baixas e não me dediquei a matérias muito importantes (pI3E6);

Na universidade tive dificuldades em acompanhar conteúdos propostos pelas disciplinas, mas foi no período passado que tive a maior decepção escolar até

agora, reprovei em duas disciplinas, as mais importantes do período (pI3E26).

É possível observar na escrita da estudante pI3E26, que ela faz menção às disciplinas “*mais importantes do período*” as quais, não restem dúvidas, são as disciplinas ditas específicas do curso. Nesse contexto, podemos inferir que o *sentido* de importância que a estudante atribui às disciplinas (hipoteticamente se refere às ditas específicas do curso) tenha contribuído para que o seu sentimento de decepção tenha maior efeito a ponto de causar nela um sentimento de nostalgia negativo, pois revela “*penso nesse fracasso diariamente e imagino o que eu deveria ter feito*” (pI3E26).

Entre os relatos dos estudantes foram notados também fragmentos que corroboram com as ideias da *aprendizagem tipo queijo suíço* reportadas por Khan (2013). Ele falava sobre o modelo de educação no qual os estudantes acumulavam *lacunas na aprendizagem* ou *buracos* e que em algum momento poderia causar problemas aos estudantes. Nesse sentido, é relevante remeter à característica da matemática sobre a organização dos conceitos, que “se estrutura, uns sobre os outros” (KHAN, 2013). E, de modo mais específico, pode-se observar que muitas das situações vivenciadas os estudantes atribuem a falhas advindas da formação na educação básica.

[...] creio que a minha dificuldade em entender tais assunto até hoje estão presente quando vou fazer algum cálculo nas disciplinas do ensino superior. Vejo isto como um fracasso pois, certas coisas lá no ensino fundamental vieram me causa dificuldades no ensino superior (pI3E9);

No curso superior as notas com as disciplinas específicas do curso até o momento foram acima da média. Porém considero o fracasso por não ter dominado alguns conteúdos por conta de resquícios da dedicação da dedicação e do aprendizado da educação básica (pI3E33);

Na educação superior percebi de forma mais clara o quanto defasado é o nosso sistema educacional público, pois, quando entrei na universidade, pois obtive notas baixas em algumas disciplinas o que seria um caso de ‘fracasso’ escolar, pois tive um nível de qualidade muito baixo na educação básica (pI3E5);

O fato de se “fechar os olhos” para essas situações de lacunas na aprendizagem ou não agir de modo a evita-las ou alertar os estudantes sobre a “real” situação em que se encontram e as possíveis consequências disso podem acarretar a situações delicadas e até mesmo irreversíveis.

Para muitos professores, pode parecer mera gentileza ou talvez uma necessidade administrativa de aprovar esses estudantes despreparados. Com

efeito, porém, isso é uma mentira e um desserviço. Estamos dizendo aos alunos que eles aprenderam algo que na verdade *não aprenderam*. Desejamos-lhes boa sorte e os empurramos à frente para a unidade seguinte, mais difícil, para a qual não foram adequadamente preparados. Estamos encaminhando-os para o fracasso (KHAN, 2013).

Os estudantes registraram que convergem para essa ideia colocada por Khan.

Bom, passado no Ensino Médio com muitas lacunas na assimilação de muitos conteúdos, principalmente em matemática, eu passei para matemática na Ufal. E outra vez veio o fracasso escolar em minha vida (pI3E16);

Foi apenas no terceiro período que a ficha caiu ao me deparar com dificuldades reais devido as lacunas remanescentes do ensino básico, essa situação fez com que a minha autoestima sofresse queda muito forte e muitas vezes acabei me culpando por tal fracasso e até mesmo pensei em desistir (pI3E18).

Há estudantes que se referem ainda às situações relacionadas à mudança de ambiente ou “*devido a nova realidade por ser diferente da educação básica, sendo uma metodologia diferente*” (pI3E17); “*No início foi muito difícil, pois, era tudo novo para mim. Uma metodologia complexa (pI3E36).*

Casos isolados indicam que “*alguns professores não se dedicaram o suficiente, faltam muito e não cobram que o aluno estude*” (pI3E6) ou que o “*recebimento de notas sem merecimento também ocorreram, e isso acaba interferindo na auto-avaliação (pI3E12)*

Por fim, existem outros fragmentos que indicam concepções de situações vividas e construções de relações de causa e efeito de diversas naturezas. Isso demonstra que, pode-se corroborar com as ideias de Charlot (2000) sobre o fato de que a expressão “fracasso escolar” abrange uma infinidade de situações de diferentes origens e que envolvem diversos agentes causadores ao mesmo tempo que incita à reflexões também bastante diversas em torno dessas situações.

Hoje no ensino superior, parece que vem à tona fracassos não percebidos no ensino básico. Não sei se é o certo dizer, mas o fracasso que mais temo é consequência do isolamento que preferia ter quando estudava no ensino fundamental e também da própria escola que não direcionava os alunos a uma vida científica.

As vezes me pergunto o que poderia ter feito para me sentir mais à vontade com o ritmo científico da universidade, e hoje preciso ‘correr contra o tempo’ para não fracassar na vida científica, estudando de forma diferente da qual estudei no ensino básico (pI3E15).

Enfim, chegamos ao final da primeira parte da disciplina/pesquisa. A fase seguinte diz respeito à atuação mais prática dos estudantes, tendo em vista que essa primeira parte foi basicamente uma formação teórica sobre as teorias e sobre o objeto que é trabalhado na segunda parte: a Khan Academy. A seção a seguir trata da segunda parte da pesquisa.

5.3 Parte 02/02 – Estudantes na prática: a consulta aos pares, a missão *Pré-Cálculo* e a produção dos artigos

Retomando o que fora planejado para a segunda parte da disciplina bem como da pesquisa, tudo iniciaria com a apresentação da plataforma pelo pesquisador e da divisão da turma de estudantes em grupos de acordo com as *áreas de lacunas*, as quais seriam determinadas a partir das descrições de situações de fracasso escolar vivenciadas pelos estudantes tanto na educação básica quanto no ensino superior.

Seriam realizadas diversas atividades em função dessas áreas de lacunas afim de que os estudantes pudessem, com o uso da plataforma Khan Academy, preencher as lacunas e assim buscar uma formação matemática mais sólida. Seria a oportunidade de dominar os conteúdos que apresentavam maiores dificuldades. Seria... caso um contratempo não viesse a obrigar-me a mudar os planos e preparar, urgentemente, um plano B.

Para realizar essas atividades na plataforma seria necessário que o acesso a computadores e internet fosse garantido a todos os estudantes. A essa altura, dois estudantes já haviam evadido. Sobravam então 34 estudantes no grupo de sujeitos da pesquisa para essa segunda parte. Então, precisávamos de um laboratório de informática. A princípio seria disponibilizado um da própria instituição. No entanto, o laboratório acabou ficando indisponível pois outro professor já havia reservado para toda a AB2, no mesmo horário de nossos encontros.

Sendo assim, a nova organização da segunda parte teve, basicamente composição por quatro atividades:

1) Construção e aplicação de questionário semiestruturado aos pares – estudantes de licenciatura em matemática das Instituições de Ensino Superior UFAL – *campus* Arapiraca, UNEAL – *campi* I e II (Arapiraca e Palmeira dos Índios, respectivamente); Para essa atividade

foram formados 5 grupos (alunos que assistiam as aulas em sala) e o aluno que fazia os trabalhos em casa aplicou os questionários sozinho. Portanto, foram 6 “grupos de aplicação”;

2) Compactação e análise dos dados e apresentação para a turma, com gráficos e tabelas;

3) Realização da missão *Pré-Cálculo* na plataforma Khan Academy, em turma criada com o nome *Projetos Integradores 3* e específica para fins dessa atividade;

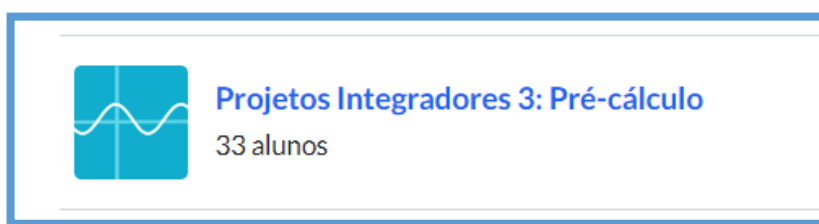
4) Elaboração de ensaio/artigo com temática “livre” dentre as temáticas e experiências vivenciadas na disciplina *Projetos Integradores 3*.

Sem atentar muito para a ordem cronológica, visto que algumas ações ocorreram “simultaneamente”, apresentamos a seguir os detalhes desses encontros destacando sempre os pontos considerados relevantes no que concerne ao *cenário de aprendizagens e ressignificações dos saberes* desses estudantes.

5.3.1 A formação da turma *Projetos Integradores 3* na plataforma e o cadastro dos usuários para realização da missão *Pré-Cálculo*

O espaço de aprendizagens e ressignificações dos estudantes em relação aos saberes matemáticos foi instituído a partir da criação da turma virtual *Projetos Integradores 3* na plataforma Khan Academy. Esse tipo de criação só é possível para usuários cadastrados como *professor* como já foi especificado na seção 1.3.

Figura 40: Turma virtual *Projetos Integradores 3*.



Fonte: Khan Academy, área do autor.

Criada a turma, era a hora de cadastrar os estudantes para que eles pudessem ser alunos nessa “nova instituição”. O modo mais cômodo de realizar esse trabalho, sem perda de tempo e para evitar problemas com e-mails e outros, era criar o login e senha para cada um dos estudantes. Foi isso que fiz. Os nomes de usuários (logins) são os mesmos que definiram os

estudantes ao longo deste trabalho, os quais foram citados em alguns momentos em seus fragmentos de relatos.

Todos os nomes de usuários seguiram um padrão previamente definidos. As letras iniciais e o número 3 em todos eles, “p” minúsculo e “i” maiúsculo se referem a *Projetos Integradores 3*. Seguidos de “e” maiúsculo que indica *Estudante* e por fim, os números de 3 a 38 para diferenciar os 36 que iniciaram a disciplina.

Figura 41: Lista de nomes dos alunos na plataforma Khan Academy.

Voltar para todas as turmas

Projetos Integradores 3: Pré-cálculo

Código da turma

YR59YU

Conteúdo

Recomendações

Progresso

Atividade

Lista

Configurações

Seus alunos (33)

Adicionar novos alunos

Ações

NOME DO ALUNO

NOME DE USUÁRIO/E-MAIL

pl3E10

pl3E11

pl3E12

Fonte: Khan Academy, área do autor.

Usuários cadastrados, a atividade foi direcionada: realizar a missão *Pré-Cálculo*. Esta missão é composta por conteúdos relativos a conhecimentos necessários ao estudo do Cálculo. Como já foi explicado em outro momento, na plataforma existe uma divisão do conteúdo em *habilidades*. No caso do *pré-cálculo*, a divisão consistia em 105⁵⁰ habilidades (todas elas estão descritas em quadro no Apêndice H). A seguir apresentamos apenas os 8 tópicos que compunham essa missão.

Quadro 15: Tópicos de conteúdo da missão *Pré-Cálculo*.

Tópicos de conteúdo	Quantidade de habilidades
Fundamentos da missão	11
Identidades e equações trigonométricas	6
Seções Cônicas	17
Vetores	14
Matrizes	17
Números Imaginários e Complexos	19
Probabilidade e Análise Combinatória	8
Progressões, séries e indução	13

Fonte: Elaborado pelo autor.

⁵⁰ Houve uma atualização e agora são 106, sendo que uma foi acrescido no tópico *Fundamentos da missão*.

Para realização da missão *Pré-Cálculo* foi determinado um prazo: de 09 a 06 de junho, que depois foi prorrogado (a pedidos) por mais uma semana, se estendendo então até 13 de junho de 2017. A entrega dos logins e senhas ocorreu no dia 02 de maio. Então, tiveram uma semana para visitar a plataforma e explorá-la conforme a curiosidade e querer próprios. Daí, a missão foi proposta no encontro do dia 09 de maio, oportunidade em que tudo foi explicado, como era composta a missão, como seria avaliada a participação e tudo que se relacionava a essa atividade. Lembrando que, como não tínhamos disponibilidade do laboratório no horário da aula, a missão tornou-se uma atividade extra-classe. Os estudantes podiam realizá-la utilizando o laboratório em outro momento que estivesse disponível, ou em casa no horário que mais lhe conviesse, enfim... ela precisava ser realizada.

No mesmo dia de anúncio da missão, foi dado um tempo para que os estudantes já fossem acessando a plataforma através de seus notebooks ou celulares na sala de aula. No tempo que restava para finalizar a aula. Enquanto isso, eu já acompanhava as movimentações deles pelo meu notebook, em tempo real. Eu anunciava essa ação e os estudantes já ficavam curiosos com o que estava ocorrendo.

A missão *Pré-Cálculo* fica agora em *stand-by* enquanto descrevemos a atividade de campo realizada com os questionários pelos estudantes junto aos seus pares. Depois retornamos à missão para apresentar os relatórios de desempenho bem como o foco que foi dado no período de realização da missão.

5.3.2 A elaboração dos questionários, a ida a campo para aplicação e os dados comentados

Para a elaboração dos questionários para aplicação aos pares foram formados 6 grupos em sala (em 16 de maio⁵¹). Neste dia, só um detalhe, dos 32 que continuavam na disciplina faltaram 3. As coordenadas para realização eram as seguintes:

- Vocês devem montar um questionário para aplicar a estudantes de licenciatura em Matemática.

O questionário deve contemplar, obrigatoriamente, quatro blocos de perguntas, organizados mais ou menos da seguinte forma:

⁵¹ Nessa data já haviam evadido 4 estudantes. Restavam então 32 para realização das atividades posteriores.

1º bloco - Caracterização do sujeito (instituição de origem, se trabalha, onde estudou durante a educação básica, onde mora, se usa transporte coletivo...);

2º bloco - Envolvendo aprendizagem significativa e relação com o saber, bem como situações de fracasso escolar, reprovações em disciplinas, superação;

3º bloco - Sobre uso ou abordagem das tecnologias de informação e comunicação, com ênfase nas plataformas de aprendizagem (ou AVA), inclusive em sua formação inicial por meio de disciplinas;

4º bloco - Sobre a plataforma Khan Academy.

A atividade foi realizada em sala. Após isso, eles foram informados que todos os questionários criados em sala passariam por uma “triagem”, ou seja, todos os 6 questionários seriam reorganizados para formar apenas um, que serviria para todas as equipes realizarem a aplicação. Essa triagem foi incumbida aos estudantes que faltaram no encontro do dia 16 de maio juntamente com o estudante pI3E24, este que não frequentava às aulas por motivo de trabalho. Eles não participaram da construção dos questionários, logo o trabalho de organizar dado a eles.

Como solicitado, os estudantes reorganizaram o questionário, deixando-o pronto para ser aplicado. O prazo para aplicação também foi estipulado: de 23 de maio a 06 de junho. Foram criados 5 grupos dos alunos frequentes e a sexta aplicação foi individual, realizada pelo estudante pI3E24. Os grupos se organizaram sobre a questão das turmas as quais iriam realizar a aplicação levando em conta a viabilidade pra cada grupo, já que os membros moravam em localidades distintas, e o curso de matemática na UNEAL, em Arapiraca, é noturno.

No dia 06 de junho o encontro foi realizado basicamente para ver detalhes sobre a coleta de dados e retirada de dúvidas sobre a compactação e apresentação dos dados. Nessa ocasião foi também apresentado e discutido um modelo de barema para nortear a composição do artigo final. E, como já foi dito, a missão se encerraria neste dia, mas foi prorrogada por mais uma semana (até 13 de junho), a pedido de parte dos estudantes.

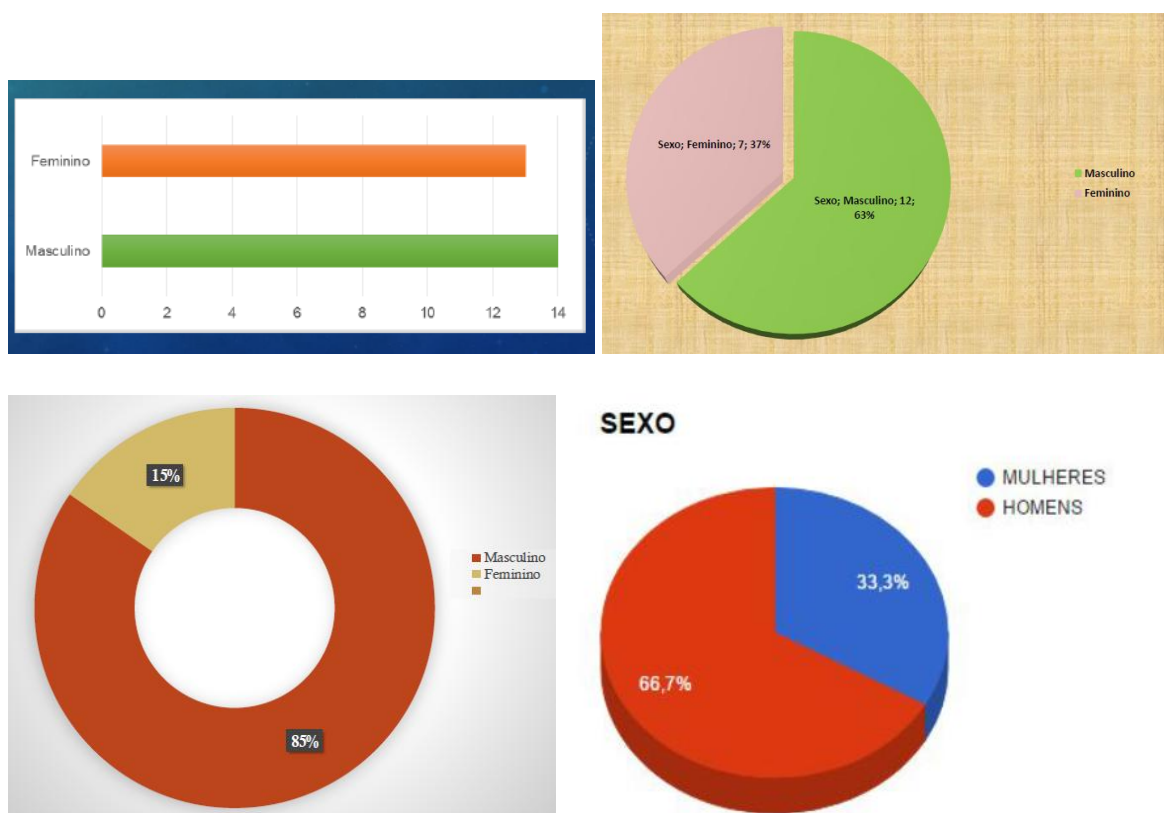
5.3.2.1 Apresentação dos dados coletados junto aos pares

O total geral de questionários aplicados foi de 118. As turmas de aplicação foram os períodos 6º e 8º da UFAL *campus* Arapiraca (19 no total); 1º, 3º, 5º, 8º e avulsos da UNEAL

campus I – Arapiraca (80 no total) e 1º, 3º, 4º e 5º períodos da UNEAL *campus* III - Palmeira dos Índios (total de 19 alunos).

Os dados coletados pelos estudantes junto aos seus pares indicam que maioria dos licenciandos em matemática é do sexo masculino, corroborando com a tendência masculina nesse curso conforme já foi apresentado neste trabalho. A seguir, a figura 42 ilustra os gráficos produzidos por quatro grupos de estudantes que aplicaram o questionário aos pares.

Figura 42: Sexo dos licenciandos em Matemática.



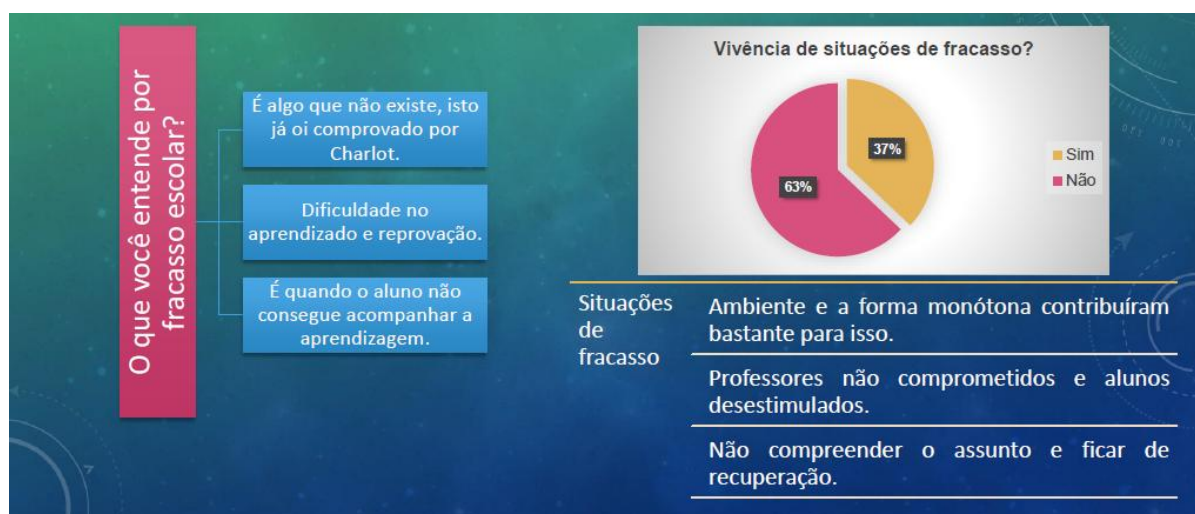
Fonte: Dados da pesquisa.

Foi observado também que maioria dos alunos é oriundo de escolas públicas, algo também já explicitado por outros dados. Em todas as turmas consultadas, mais de 60% dos estudantes vieram de escolas públicas, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio.

Com relação à pretensão de ser professor, os dados preocupam pelo fato de ocorrer que em algumas turmas, 19% de 27 estudantes e 38% de 26 estudantes não pretendem ser professores; e 54% de 19, sendo que 8% afirmaram que não pretendem ser professor e os outros 46% que estão em dúvida.

No que confere ao fracasso escolar, mais de 60% do total confessaram ter vivido alguma situação de fracasso escolar. A Figura 43 a seguir ilustra algumas respostas referentes a situações de fracasso escolar. Nesse caso, é relevante mostrar que pelo menos um dos estudantes que respondeu o questionário teve um contato com a teoria da relação com o saber por material de Charlot (2000), é enfático ao afirmar que a inexistência do fracasso escolar já foi provado por esse teórico.

Figura 43: Concepções dos estudantes consultados sobre fracasso escolar.



Fonte: Dados da pesquisa.

No item que perguntava *A educação básica dispõe aos alunos uma boa base de conhecimento matemático para o ingresso no Curso de Matemática?* apenas em uma das aplicações (em que 19 estudantes foram consultados) maioria dos estudantes marcou *sim*, o que correspondeu a 83%. Nos outros casos, em análise às aplicações separadamente, a marcação da opção *não* foi de 69 a 100%. Conferimos a partir dos dados revelados que, segundo os estudantes consultados, podemos inferir que o ensino de matemática na educação básica é insuficiente ou não oferece aos estudantes uma *base* necessária para cursar licenciatura em Matemática. Esses dados conferem legitimidade ao que anunciou Khan (2013) sobre a educação do tipo queijo suíço, cheia de lacunas ou furos. Em relação às situações de fracasso escolar, remetemos mais uma vez a Silva (2008) sobre a “ameaça de fracasso” que incide sobre esses estudantes.

Em conformidade com os dados apresentados na questão anterior, ao ser perguntado se *Nas disciplinas do CURSO SUPERIOR, houve dificuldade por carência de domínio no ensino fundamental e médio* apenas em um dos grupos de 27 estudantes as respostas empataram em 50%. Nos outros casos, a menor incidência de *sim* foi de 56%. Os dados, nesse sentido,

seguem um encadeamento. Tendo em vista que a educação básica não fornece os conhecimentos básicos necessários para o curso superior, as dificuldades aparecem em função dessas carências. Isso era previsto por Khan (2013) ao dizer que por um ato de mera gentileza alguns professores aprovam os estudantes sem prepara-los para fases mais difíceis, desejando-lhes boa sorte e empurrando-os, provavelmente para o fracasso.

Seguindo ainda o mesmo roteiro, os estudantes assinalaram as disciplinas do curso superior nas quais apresentaram ou apresentam maior dificuldade. Os resultados estão no Quadro 16 a seguir, com exceção do 6º período que será ilustrado na Figura 44 logo após.

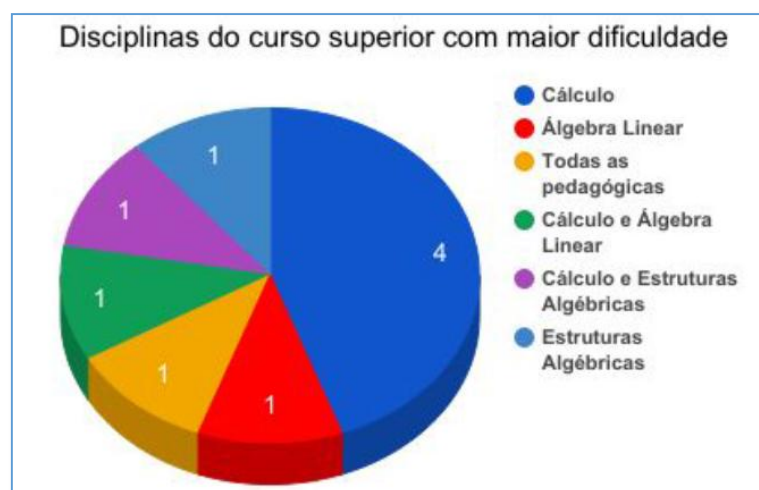
Quadro 16: Disciplinas nas quais os estudantes apresentam maiores dificuldades.

Questão 9/bloco 2	Disciplinas					
Período/Unid. Ensino	Álg. Linear	Cálculo	Geo. Analítica	Geo. Euclidiana	Nenhuma	Outras
Vários períodos / UNEAL (I)	23%	13%	28%	20%	13%	3%
1º período / UNEAL	* 52	3,7%	85%	3,7%	3,7%	3,7%
3º e 5º períodos / UNEAL (I)	25%	12%	19%	44%	0%	0%
8º período / UFAL	22%	45%	0%	0%	22%	11%
Vários períodos / UNEAL (III)	22%	56%	11%	11%	0%	0%

Fonte: Elaborado pelo autor.

O caso do 6º período da UFAL ilustra peculiaridades em relação às demais turmas.

Figura 44: Disciplinas que os estudantes do 6º período apresentam maior dificuldade.



Fonte: Elaborado pelo autor.

⁵² Essa turma ainda não tinha cursado a disciplina de Álgebra Linear.

Ao verificar o gráfico da Figura 44 nota-se a peculiaridade apresentada entre os dados coletados: um estudante confessou ter dificuldade em *todas as pedagógicas*. Apenas nessa apresentação é que foram marcadas mais de um opção, como é o caso de *Cálculo e Álgebra Linear*, *Cálculo e Estruturas Algébricas* (esta não constava nos itens, e foi acrescentado como *outras*). Uma análise geral dos dados revelam que no total de 118 estudantes que responderam esse quesito, 37,59 tem dificuldade em Geometria Analítica, 27,41 estudantes apresentam dificuldades em Cálculo, 21,09 em Álgebra Linear e 19,93 em Geometria Euclidiana. Atenta-se para o fato de que, como se trata de períodos e instituições diferentes, os dados apresentam uma ideia geral a partir dos estudantes consultados, e que há, conforme o Quadro 16, realidades diferentes, as quais podem ser determinadas por fatores diversos.

Tendi visto as dificuldades e disciplinas que os estudantes apresentam maiores dificuldades, passamos para o quarto bloco de perguntas que se referem à plataforma Khan Academy. Neste bloco são feitas apenas quatro perguntas sendo que dos itens 2 a 4 só deveriam ser respondidos em caso positivo no item 1.

Em relação à questão 1 *Você conhece a plataforma virtual de aprendizagem Khan Academy?* apresentamos os seguintes resultados coletados. Do quadro abaixo podemos evidenciar que pouco menos de 20% dos estudantes consultados conhecem a Khan Academy.

Quadro 17: Quantidade de estudantes que conhecem a Khan Academy.

Questão 1/bloco 4 Período/Unid. Ensino	Conhece a Khan Academy	
	SIM	NÃO
1º período / UNEAL	2	25
3º e 5º períodos / UNEAL (I)	6	20
Vários períodos / UNEAL (I)	4	23
Vários períodos / UNEAL (III)	0	19
6º período / UFAL	3	6
8º período / UFAL	8	2
TOTAL	23	95

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dos que revelaram conhecer a plataforma responderam sobre os motivos que os levaram a acessar e estudar por ela. Dos resultados, verificamos pelo número de marcações que primeiramente eles acessaram por curiosidade (17 marcações) e em segundo lugar por apresentar dificuldades em algumas disciplinas (11 marcações).

Agora, voltemos à missão *Pré-Cálculo*.

5.3.3 Análise do engajamento e desempenho dos estudantes na missão *Pré-Cálculo*

Recapitulando...

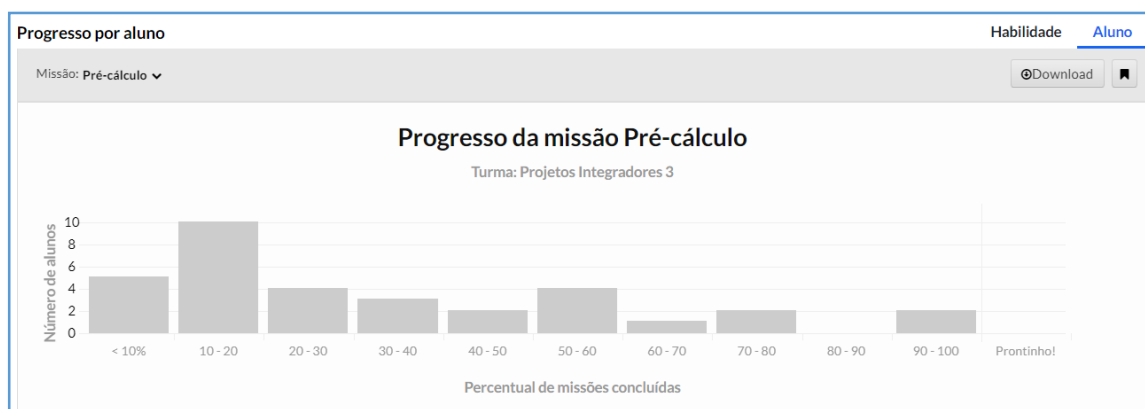
A missão *Pré-Cálculo* é composta por conteúdo / assuntos considerados necessários para o curso de Cálculo. Esses assuntos, organizados em oito tópicos básicos (rever Quadro 15) são subdivididos em 105 habilidades, que são “unidades menores” desse conhecimento que devem ser dominadas para garantir uma aprendizagem efetiva, eficaz, concreta.

Ela foi proposta aos estudantes para ser realizada dentro do prazo de quatro semanas: de 09 de maio a 13 de junho de 2017. Nesta seção nos limitaremos a mostrar os resultados gerados pela plataforma Khan Academy, fazendo análise da experiência, engajamento e desempenho da turma como um todo, apontando alguns estudantes em específicos, aqueles que se destacaram em aspectos considerados relevantes no contexto da experiência vivida além de verificar os tópicos ou habilidades que os estudantes tiveram dificuldades.

5.3.3.1 Aspectos gerais da turma no cumprimento da missão

Ao acessar a turma de *Projetos Integradores 3* na plataforma Khan Academy é possível verificar o rendimento e desempenho da turma através do botão *progresso* e nele, as possibilidades de rendimento da turma por meio das *habilidades* ou por meio dos *alunos*. A nossa escolha, inicialmente, será progresso por aluno. A visão geral da turma nesse quesito pode ser conferida na Figura 45.

Figura 45: Progresso da missão Pré-cálculo – por aluno.



Fonte: Khan Academy, área do autor.

No gráfico de barras gerado na plataforma é possível perceber a quantidade de estudantes em cada faixa percentual de conclusão da missão. A observação mais evidente é que nenhum dos 33 estudantes cadastrados na plataforma cumpriu a missão em 100%.

Seleciono o intervalo cronológico das atividades realizadas. Ao clicar em cada uma das barras do gráfico são mostrados os estudantes que estão nessa faixa percentual de cumprimento da missão.

Prontamente, estão visíveis também o tempo dedicado (relógio) por cada aluno, a quantidade de habilidades dominadas (quadrado azul) e também a quantidade de habilidades em dificuldade (quadrado vermelho). As figuras a seguir mostram esses detalhes.

Figura 46: Estudantes com progresso na faixa de 0 a 9%.

Nível do aluno: Progresso da missão: 0 - 9% ▾ Fazem parte da missão:				
Nome do aluno	^	■	🕒	Pontos
pl3E10	0	0	0	0
pl3E29	0	0	0	0
pl3E19	0	2	99	5.020
pl3E17	1	2	132	7.346
pl3E37	2	0	181	6.275

Fonte: Khan Academy, área do autor.

Observamos que cinco estudantes ficaram na primeira faixa. Desses, pl3E10 e pl3E29 evadiram, não realizando nem mesmo um primeiro acesso na plataforma.

Figura 47: Estudantes com progresso na faixa de 10 a 19%.

Nível do aluno: Progresso da missão: 10 - 19% ▾ Fazem parte da missão:				
Nome do aluno	^	■	🕒	Pontos
pl3E23	0	10	246	23.937
pl3E27	0	20	230	24.700
pl3E26	1	10	149	36.839
pl3E35	1	16	305	28.815
pl3E32	2	10	829	48.359
pl3E38	2	11	67	18.350
pl3E13	2	17	294	27.117
pl3E11	3	17	350	30.635
pl3E4	4	16	577	37.587
pl3E20	6	18	456	38.343

Fonte: Khan Academy, área do autor.

À medida que os estudantes foram progredindo na missão as dificuldades foram sendo evidenciadas. Vale lembrar que a dinâmica de prática das habilidades se dá por meio de resolução de exercícios e que geralmente é solicitado que o estudante responda corretamente entre 3 e 7 exercícios seguidos. Assim o software entende que o usuário está dominando o assunto. Importante comparar os estudantes em termos da quantidade de habilidades dominadas e o tempo de atividade (lembrando que o tempo de atividade é o somatório de minutos gastos em exercícios, em leitura de artigos e assistindo vídeos).

Na Figura 47 destacamos a diferença de tempo gastos pelos estudantes pI3E32 e pI3E38, com 829 e 87 minutos, respectivamente. Já a diferença entre a quantidade de habilidades dominadas por eles foi de apenas 1. Isso reafirma a ideia de que cada estudante tem um ritmo próprio, cada um tem um tempo de aprendizagem único. E, nesse sentido, há de se falar que a escolha pelo mecanismo de cumprimento da missão foi diferente. Há a possibilidade de escolher apenas fazer os exercícios, como há também a possibilidade de ler os artigos, de assistir as vídeo aulas, de usar as dicas. Cada um pode escolher, ali do lado, os recursos que acha necessário para sua aprendizagem.

Figura 48: Estudantes com progresso na faixa de 20 a 29%.

Nível do aluno: Progresso da missão: 20 - 29% ▾ Fazem parte da missão				
Nome do aluno	^	■	⌚	Pontos
pI3E16	0	21	629	52.717
pI3E8	0	22	656	55.335
pI3E21	3	24	571	47.211
pI3E36	7	22	864	63.188

Fonte: Khan Academy, área do autor.

Na faixa correspondente ao cumprimento da missão entre 20 e 29%, foram identificados quatro estudantes. Observamos que a média de tempo é bem parecida entre eles. O detalhe para análise está nos estudantes pI3E8 e pI3E36, ambos dominaram 22 habilidades, no entanto, um deles ficou com dificuldade em 7 habilidades ao passo que o outro em nenhuma. Observa-se também que o tempo gasto por quem apresenta mais dificuldades é maior do que aqueles que tem menos dificuldades.

Ainda nesse rol, percebemos que o estudante pI3E8, o que dominou a maior quantidade de habilidades desse rol de estudantes, foi também o que gastou menos tempo. Isso reflete a ideia de otimização do tempo. A partir disso, entende-se que a otimização do tempo

compreende o cumprimento da tarefa utilizando o menor tempo possível. É o caso que acontece com muitos estudantes que evitaram assistir vídeos quando o assunto já era praticamente “dominado”.

Figura 49: Estudantes com progresso na faixa de 30 a 39%.

Nível do aluno: Progresso da missão: 30 - 39% ▾ Fazem parte da missão				
Nome do aluno	^	■	🕒	Pontos
pl3E18	2	35	777	79.193
pl3E24	4	18	1.080	76.657
pl3E14	4	38	927	85.353

Fonte: Khan Academy, área do autor.

No rol de estudantes compreendidos na faixa de 30 a 39% da missão observa-se mais uma vez a questão do tempo em disparidade com o domínio de habilidades.

Figura 50: Estudantes com progresso na faixa de 40 a 49%.

Nível do aluno: Progresso da missão: 40 - 49% ▾ Fazem parte da missão				
Nome do aluno	^	■	🕒	Pontos
pl3E6	1	44	849	74.694
pl3E22	12	48	1.290	101.415

Fonte: Khan Academy, área do autor.

Foi nesse rol de estudantes encontrados na faixa de 40 a 49% da missão que se localizou o estudante que apresentou a maior quantidade de habilidades com dificuldade. No entanto, essa é uma constatação importante para que o próprio aluno reconheça seus pontos “fracos” ou em que assuntos se encontram as lacunas.

Figura 51: Estudantes com progresso na faixa de 50 a 59%.

Nível do aluno: Progresso da missão: 50 - 59% ▾ Fazem parte da missão				
Nome do aluno	^	■	🕒	Pontos
pl3E12	1	49	520	61.097
pl3E34	1	56	850	84.478
pl3E9	3	57	1.200	101.830
pl3E7	7	51	3.244	131.540

Fonte: Khan Academy, área do autor.

Figura 52: Estudante com progresso na faixa de 60 a 69%.

Nível do aluno: Progresso da missão: 60 - 69% ▾ Fazem parte da missão				
Nome do aluno	^	■	🕒	Pontos
pl3E3	2	63	1.090	80.346

Fonte: Khan Academy, área do autor.

As faixas de 50 a 59% e de 60 a 69% representam em termos de avaliação na disciplina que o estudante “*chegou quase lá*” se levamos em consideração a média para provação 7 que é equivalente a 70%. Cabe colocar que essa missão foi avaliada na disciplina com peso 2. Nesse sentido, as faixas seguintes representam os estudantes que conseguiram a média, o mínimo para “aprovação” nessa atividade. Esses fatos estão sendo colocados porque trata-se da realidade vivida na disciplina e na pesquisa. O cumprimento da missão, assim como todas as atividades propostas e realizadas durante a pesquisa foram avaliadas também para manutenção da disciplina PI3. Toma-se ciência, nesse contexto, da “influência” que a condição da pesquisa ser realizada “dentro” da disciplina de PI3 pode ter sobre o resultados.

Figura 53: Estudantes com progresso na faixa de 70 a 79%.

Nível do aluno: Progresso da missão: 70 - 79% ▾ Fazem parte da missão				
Nome do aluno	^	■	🕒	Pontos
pl3E5	1	83	1.850	146.859
pl3E15	2	72	1.010	121.937

Fonte: Khan Academy, área do autor.

Para finalizar esse contexto das faixas de progresso da missão, comparamos os quatro estudantes que chegaram mais próximos do 100%. A diferença mínima de habilidades dominadas entre os estudantes de faixas diferentes é de 12 habilidades e entre os quatro, o maior tempo dedicado foi do estudante pl3E5.

Figura 54: Estudantes com progresso na faixa de 90 a 99%.

Nível do aluno: Progresso da missão: 90 - 99% ▾ Fazem parte da missão				
Nome do aluno	^	■	🕒	Pontos
pl3E33	0	95	1.391	142.423
pl3E30	2	96	1.328	169.834

Fonte: Khan Academy, área do autor.

A seguir organizamos as informações principais num quadro-resumo sobre o engajamento e desempenho da turma.

Quadro 18: Quadro-resumo do desempenho da turma PI3 na missão *Pré-Cálculo*.

QUADRO-RESUMO: DESEMPENHO DA TURMA NA MISSÃO PRÉ-CÁLCULO	
Quantidade de alunos cadastrados	33
Quantidade de alunos ativos	31
Tempo total no período analisado	24.041 minutos ~ 400 horas
Média de horas por estudante	Aproximadamente 12 horas
Quantidade de pontos de energia	Mínima: 5.020 e máxima: 169.834
Quantidade de habilidades dominadas	Mínimo: 2; máximo: 96; total: 1043; média: 33,65
Quant.de Habilidades com dificuldade	Mínimo: 1; máximo: 12; total: 76; média: 2,5

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3.3.2 O progresso da turma por habilidade

Como foi dito anteriormente, é possível ter a visão do progresso da turma em função das habilidades. Os dados a seguir nos dão uma ideia geral sobre como está a turma na questão da aprendizagem e domínio das habilidades. É essa a parte que interessa para o professor que busca identificar onde estão as dificuldades da turma para poder a partir delas promover ações ou recomendações (podem ser feitas na própria plataforma) para que o estudante possa sair dessa zona de “ameaça de fracasso”.

Ao iniciar os exercícios em uma determinada habilidade, o seu progresso ou “índice de domínio” varia de acordo com os seguintes indicadores.

Figura 55: Reprodução *barra indicadora de domínio* de habilidade da Khan Academy.

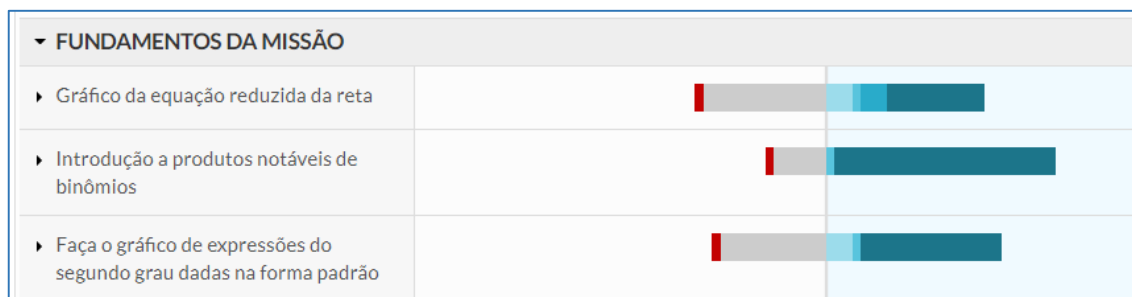
Com dificuldade	Precisa Praticar	Praticado	Nível 1	Nível 2	Dominado
--------------------	---------------------	-----------	---------	---------	----------

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para ir diretamente ao ponto onde estão as informações sobre as dificuldades basta marcar o item *Com dificuldade* na barra superior que serão apresentadas apenas as habilidades onde ao menos um estudante apresenta dificuldade. Mostraremos a seguir cada um dos oito tópico e as habilidades marcadas pela dificuldade dos estudantes.

Nota-se na Figura 56 que o tópico *Fundamentos da Missão* foi o que menos apresentou estudantes com dificuldades. No total, foram 3 habilidades e 3 estudantes marcados.

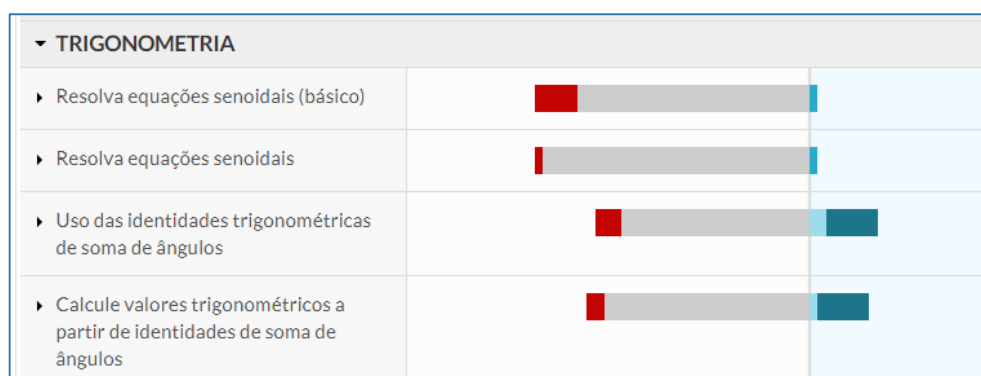
Figura 56: Dificuldades em habilidades de Fundamentos da missão.



Fonte: Khan Academy, área do autor.

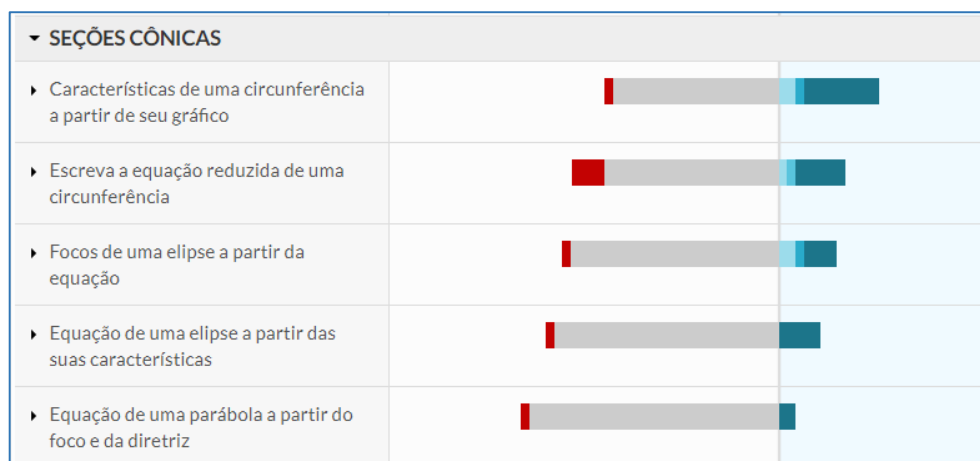
As habilidades de *Trigonometria* destacaram 11 marcações de dificuldades. E também o tópico que teve o menor índice de empenho. Vale ressaltar que este tópico é composto por apenas 6 habilidades. A barra cinza indica que muitos dos alunos precisam praticar. Das quatro habilidades mostradas na Figura 57, apenas as duas últimas foram dominadas por 6 estudantes cada uma.

Figura 57: Dificuldades em habilidades de Trigonometria.



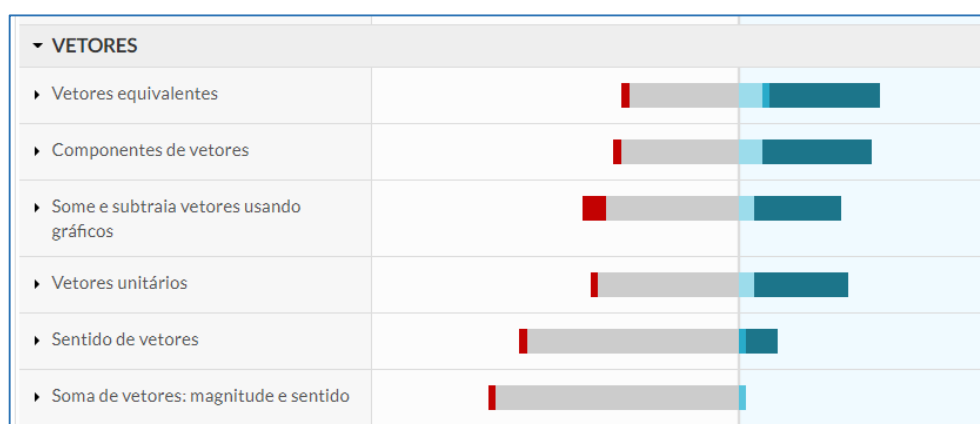
Fonte: Khan Academy, área do autor.

Com relação às *Seções Cônicas*, composta por 17 habilidades, foram apresentadas com dificuldades. No entanto, ao observar o progresso em todas as habilidades verifiquei que em muitas delas apenas 2 ou 3 estudantes praticaram ou dominaram. Esse fato deve ser chamado atenção para que além das habilidades que os alunos apresentaram dificuldades, para um acompanhamento mais real da aprendizagem é preciso verificar se os estudantes praticaram todas as habilidades de um assunto, ou se dominaram, como é o objetivo principal.

Figura 58: Dificuldades em habilidades de Seções Cônicas.

Fonte: Khan Academy, área do autor.

Sobre o tópico de *Vetores*, serve o mesmo alerta feito no caso das Seções Cônicas. Basta observar as barras azul escura e cinza para perceber que, em alguns casos, a quantidade de estudantes que não praticaram a habilidade é bem maior do que a quantidade de estudantes que dominaram. Por vezes, até mesmo se “somar” todas as barras em tons de azul ainda compreendem uma quantidade menor do que a barra cinza. Esse detalhe revela muito sobre a questão do engajamento da turma. As análises antes de tudo devem partir do que o estudante fez dentro da atividade proposta. Isso remete a “atividade intelectual” referida por Charlot (2000).

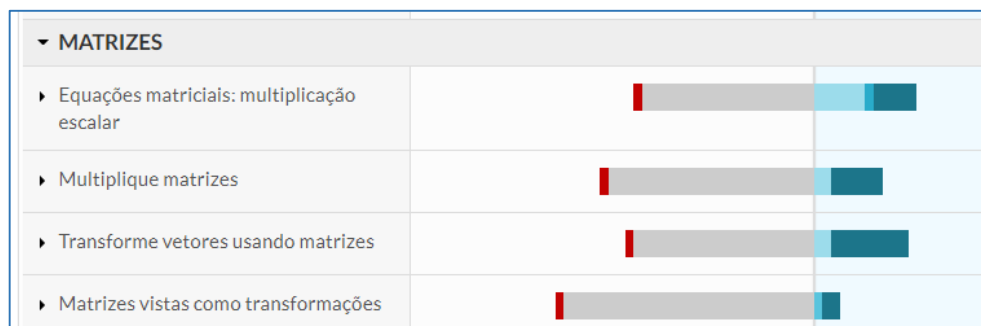
Figura 59: Dificuldades em habilidades de Vetores.

Fonte: Khan Academy, área do autor.

No mesmo sentido de argumentação tecido para o tópico de Vetores, foi observado que das 17 habilidades do tópico de *Matrizes*, apenas em 5 a quantidade de praticantes foi maior

que a quantidade de não praticantes. Dessa forma, foram apresentadas apenas 4 marcações de dificuldade, uma em cada habilidade mostrada na figura.

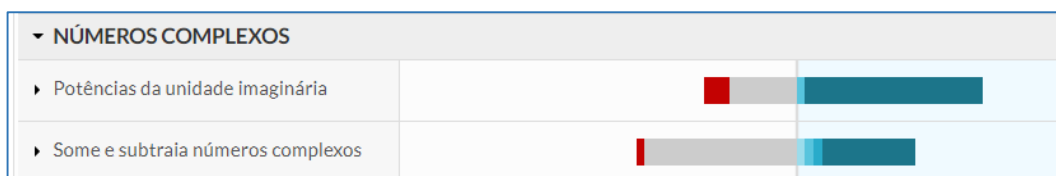
Figura 60: Dificuldades em habilidades de Matrizes.



Fonte: Khan Academy, área do autor.

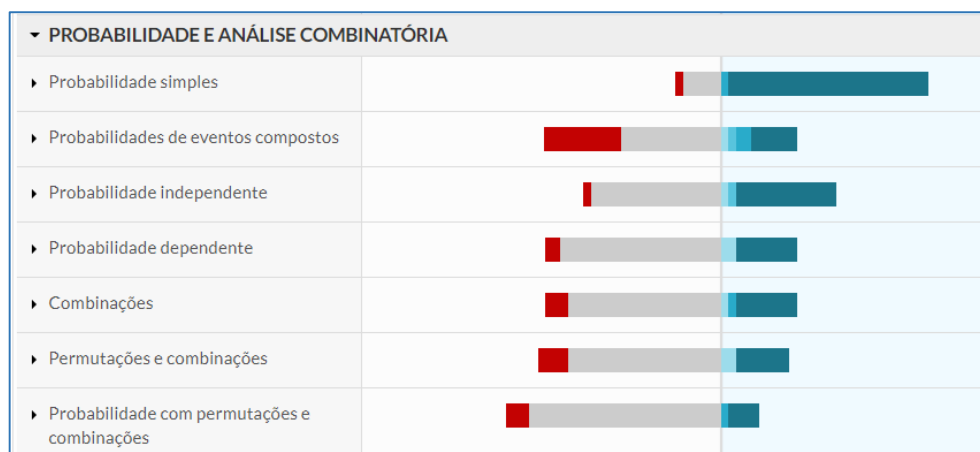
O tópico de Números Complexos foi o único entre os 8 que apresentou habilidades em que nenhum dos estudantes praticou. Pra ser mais exato, foram 3 habilidades “intocadas”. Para além disso, das 19 habilidades, apenas duas delas teve número de praticantes maior que o números de não praticantes. Podemos concluir, a partir de todos esses resultados e análises que foi o tópico “menos procurado e menos estudado” nessa missão.

Figura 61: Dificuldades em habilidades de Números Complexos.



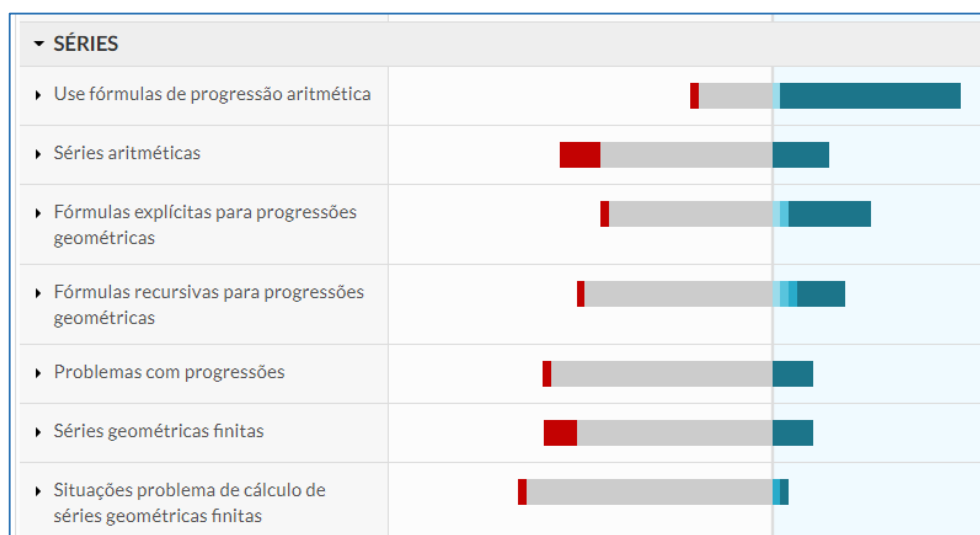
Fonte: Khan Academy, área do autor.

No que diz respeito à Análise Combinatória e Probabilidade, é o segundo tópico com a menor quantidade de habilidades; das oito habilidades, apenas duas teve número de praticantes maior que o números de não praticantes e por fim, foi o tópico que apresentou o maior número de marcações de dificuldades. Só em uma das habilidades não houve dificuldades registradas, mas apareceu em todas as outras sete. No total, foram contabilizadas 24 marcações de dificuldades. Além disso, de todas as habilidades com dificuldades apresentadas, *Probabilidades de eventos compostos* foi a que apresentou o maior número de marcações entre todas as 105 habilidades da missão, 10 estudantes dos 20 que praticaram.

Figura 62: Dificuldades em habilidades de Probabilidade e Análise Combinatória.

Fonte: Khan Academy, área do autor.

Por fim, o tópico de *Séries* recebeu marcações de dificuldades em mais de 50% das habilidades. Muitos estudantes não praticaram na maioria das habilidades desse tópico. No entanto em habilidades como *Estenda progressões aritméticas* e *Estenda progressões geométricas* quase 100% dos estudantes conseguiram dominar, visto que trata-se de habilidades geralmente vistas e trabalhadas na educação básica.

Figura 63: Dificuldades em habilidades de Séries.

Fonte: Khan Academy, área do autor.

Ao verificar todas as situações relacionadas ao domínio das habilidades e as marcações de dificuldades em tantas delas e, além disso, ao verificar que muitas das habilidades não foram sequer “tentadas” podemos concluir em partes que a turma é possível que continue prosperando ou persistindo a educação do tipo queijo suíço também no nível superior.

A missão Pré-cálculo pressupõe a realização de exercícios e domínio de habilidades que, ao analisar logicamente, os estudantes deveriam “obrigatoriamente” já terem domínio. Charlot (2000) busca uma perspectiva antropológica para falar que o homem (humano) é obrigado a aprender para ser. Nessa perspectiva, se uma analogia é possível, a faço no sentido de dizer que o estudante de matemática é obrigado a aprender matemática para ser professor de matemática. O estudante que já cursou Cálculo, mas não vai bem em uma missão cujo conteúdo remete ao **Pré**-cálculo deve, no mínimo, se preocupar com a forma como ele foi avaliado, deve se autoavaliar e deve aceitar a que há necessidade de preencher essas lacunas na aprendizagem.

Obviamente, continua a saga da busca por uma educação que seja eficaz e que leve em consideração a aprendizagem significativa para que o conhecimento seja permanente. Segue a busca por uma educação que pregue que os erros são permitidos mas que eles não devem acumular-se ou ser ignorados de modo que em um momento posterior cause problemas, provoque situações de fracasso escolar.

5.3.3.3 O progresso por aluno

Pensar em progresso por aluno nos remete a ânsia dos professores que se preocupam com a aprendizagem concreta dos alunos. Eles fazem e buscam todas as ferramentas possíveis para tentar acompanhar cada um dos seus (geralmente acima de 30) alunos. No entanto as condições humanas não permitem entender e articular meios para entender e atender toda a demanda de especificidades e necessidades em uma sala de aula.

A Khan Academy, ou melhor Salman Khan também se preocupou com essas questões. Mas, diferente dos demais professores que buscam ferramentas usuais ou estratégias metodológicas enfadonhas e passíveis de fracassar, Khan busca na tecnologia e seus recursos a facilitação desse objeto de desejo de “todo” professor.

O progresso por aluno permite identificar quanto tempo o estudante se dedicou aos estudos, quanto tempo gastou em exercícios ou em vídeos; quantos erros e quantas habilidades apresentou dificuldades. Os gráficos gerados pela Khan Academy são um misto de beleza e informações importantíssimas. Sem falar nas medalhas que são dadas como premiação em função do desempenho e dedicação de cada aluno. É, no mínimo, “estimulando e atrativo”.

A missão *Pré-cálculo* foi realizada por 31 estudantes. Os relatórios de desempenho deles foram gerados, mostrando seu desempenho, suas atividades e conquistas, dia a dia. Também foram gerados os gráficos que mostram o *foco* dos estudantes durante o período de realização dessa missão. Mostraremos aqui alguns deles, os que consideramos mais relevantes para tecer alguns comentários. Porém, todos eles estarão disponíveis no Anexo A.

A seguir mostramos no Quadro 19 as informações gerais sobre o desempenho dos 3 melhores alunos na missão: os que dominaram mais habilidades.

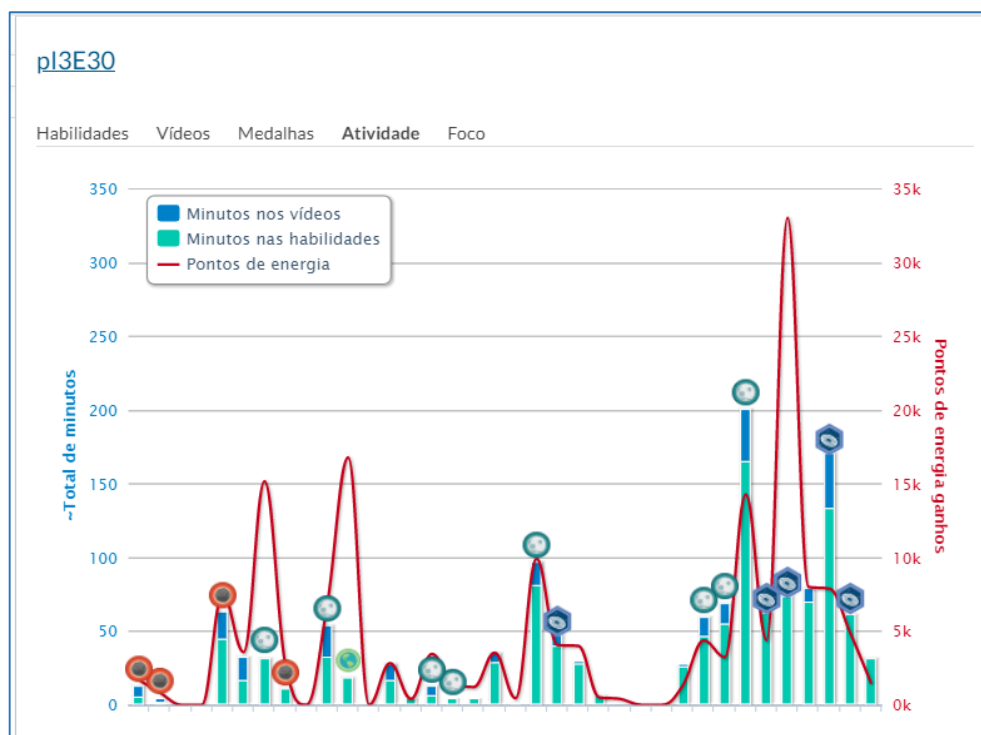
Quadro 19: Os três melhores estudantes na realização da missão com informações gerais.

1º LUGAR		2º LUGAR		3º LUGAR	
Estudante	pI3E30	Estudante	pI3E33	Estudante	pI3E5
Progresso	90%	Progresso	90%	Progresso	78%
Hab. Dominadas	96	Hab. Dominadas	95	Hab. Dominadas	83
Dificuldade	2	Dificuldade	-	Dificuldade	1
Tempo dedicado	1328 m	Tempo dedicado	1391m	Tempo dedicado	1850m
Pontos de energia	169.834	Pontos de energia	142.423	Pontos de energia	146.859
Medalhas	42	Medalhas	35	Medalhas	31
Menor tempo/dia	47s	Menor tempo/dia	8m 33s	Menor tempo/dia	4m
Maior tempo/dia	3h35m	Maior tempo/dia	4h38m	Maior tempo/dia	4h33m
Dias s/ atividade	5	Dias s/ atividade	16	Dias s/ atividade	15

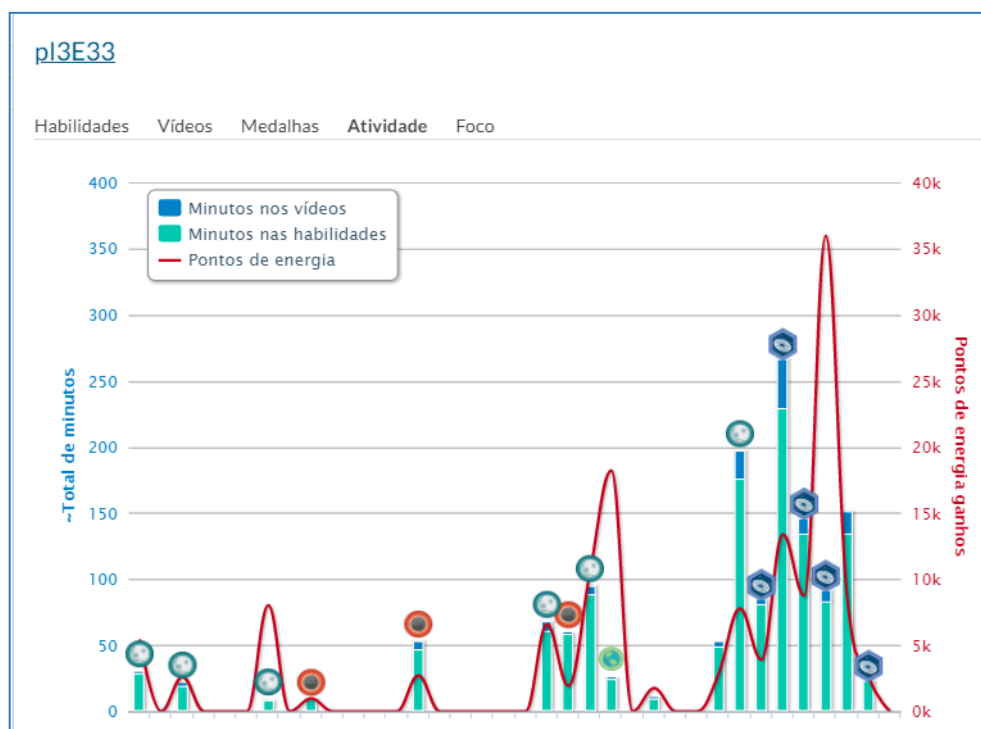
Fonte: Elaborado pelo autor.

Em toda turma existem os que se destacam. Aqueles que se identificam com as atividades e que se propõem a fazer o seu melhor sempre. Ainda que de última hora, ou um pouquinho a cada dia. Destacar esses três estudantes, sem pretensão nenhuma a não ser evidenciar que é possível ter estudantes semelhantemente bons, mas que operam de maneiras diversas entre eles. A relação que se estabelece com o saber é única e individual de cada sujeito. Os caminhos e recursos utilizados para se chegar ao mesmo objetivo são, também, diferentes. Isso sempre vai ser possível de observar quando se tratar de sujeitos, de seres humanos em processo de aprendizagem, processo de educação mediada ou autorregulada.

A seguir as figuras ilustram um complemento do que foi posto de modo informacional e resumido no Quadro 19.

Figura 64: Relatório de atividade da estudante pI3E30.

Fonte: Khan Academy, área do autor.

Figura 65: Relatório de atividade da estudante pI3E33.

Fonte: Khan Academy, área do autor.

Figura 66: Relatório de atividade da estudante pI3E5.

Fonte: Khan Academy, área do autor.

A escolha por apresentar esses três casos se deu apenas para seguir a lógica da *Gamificação* que prevê recompensas e *ranking*. Para além desses detalhes, muito importantes como já foi tratado na seção 2.2, o ideal é, na verdade, chamar a atenção para as possibilidades de formação, para as especificidades dos estudantes, o ritmo e a gestão do próprio aprendizado.

O processo de aprendizagem se torna, nesse contexto, o que há de mais importante. O produto de processo, o aprendizado em si, a “posse” do saber, a assimilação, consolidação, independente do conceito usado remetido à condição de consequência do processo. Uma vez que o processo é planejado e realizado de maneira coerente e adequada à necessidade do estudante a aprendizagem acontece, verdadeiramente.

Para consulta ao desempenho dos demais estudantes e poder comparar os demais com esses três escolhidos para compor essa apresentação, basta verificar o Anexo A.

A seção a seguir, imprime as concepções avaliativas ou apreciação da plataforma Khan Academy. A solicitação foi feita a partir da escrita de ensaio/artigo ao final da disciplina de Projetos Integradores 3. Serão analisados fragmentos contidos nas considerações finais dos artigos, espaço em que, geralmente são relatadas as concepções sobre um trabalho realizado ou experiência vivida.

5.3.4 Concepções apreciativas dos estudantes sobre a plataforma Khan Academy

Nesta seção faremos a análise do conteúdo dos fragmentos retirados das considerações finais dos artigos produzidos ao final da disciplina Projetos Integradores 3. Foram produzidos 18 artigos, dos quais alguns foram escritos individualmente e outros, em dupla de estudantes. Nesse momento da disciplina/pesquisa 5 estudantes haviam evadido. Portanto, estaremos em busca das concepções tecidas por 31 estudantes.

A delimitação da análise consiste aos fragmentos que tecem algum “parecer” a respeito da plataforma Khan Academy. Os textos que não apresentem essas características foram desconsiderados. Nesse sentido, foram detectados apenas 12 dos 18 artigos que contemplaram a proposta de apreciação.

No Quadro 20 a seguir foram transcritos os trechos completos, parágrafos ou frases retirados das considerações finais ou conclusões dos artigos, cuja “mensagem” possa ser compreendida em sua totalidade. Nos trechos, foram destacados **em negrito** os fragmentos que imprimem o sentido de diferenciação para compor as categorias. Após diferenciação e reagrupamento (BARDIN, 2016) formalizamos as seis categorias: *Superação de Situações de Fracasso Escolar*, *Aprendizagem e formação*, *Ênfase na Inovação Tecnológica*, *Auxílio ao professor*, *Posicionamento crítico e Insatisfação*.

A categoria de *Superação de Situações de Fracasso Escolar* dentre as seis uma das mais frequentes se ampara teoricamente pelas ideias de Charlot (2000) e Khan (2013). Ambos abordaram basicamente as situações de fracasso escolar que são reais e que “acometem” muitos dos estudantes em qualquer idade ou nível de escolaridade. Após estudos, discussões, consulta aos pares por dados comprobatórios da existência real e generalizada dessas situações de fracasso escolar e, mais especificamente, a consulta aos seus pares, a verificação de que outros estudantes do mesmo curso e de outras turmas ou instituições também as vivenciam; após o conhecimento “teórico” e a experiência prática na plataforma, os estudantes concluem que ela é potencialmente promotora de superação de fracasso escolar ou de superação de situações de fracasso escolar.

No caso da categoria denominada *Aprendizagem e formação* fica evidente a associação que os estudantes estabelecem entre a plataforma de aprendizagem Khan Academy e as possibilidades de aprendizagem, inclusive aprendizagem significativa, nos moldes de Ausubel. Essa constatação evidencia não só a ressignificação dos conceitos de aprendizagem dos

estudantes como também a ressignificação do próprio processo e ato de aprender, da forma e dos espaços ou cenários de aprendizagem.

[...] durante a disciplinar de projetos integradores 3, componente curricular do curso de matemática da universidade Federal de Alagoas-UFAL, a princípio ficamos com receio na utilização de um site para estudar matemática, visto uma visão preconceituosa da nossa parte que para fazer e ensina matemática só é necessário um lugar e um quadro [sic], no entanto durante a disciplinar de projetos integradores 3 percebemos que vivemos em sociedade tecnológica, no entanto as formas de ensino em geral e principalmente na matemática ainda é um modelo arcaico, tradicional. No entanto os métodos de ensino deveriam acompanhar o ritmo da sociedade, para dessa forma não ocorrer situações de fracasso escola, como vimos anteriormente nas análises dos dados, essas situações de fracassos acontecem principalmente porque o aluno não consegue assimilar o conteúdo, muitas vezes porque não consegue ver alguma forma de utilizar esses conhecimentos aprendidos em sala com o cotidiano.

Desse modo entendemos que a educação deve acompanhar a evolução da sociedade, sendo assim as novas formas de ensino, como a plataforma Khan Academy são essenciais para conseguirmos adequar o ensino da matemática aos novos hábitos da sociedade. (pI3E21; pI3E22, 2017)

Como é possível perceber, os alunos confessaram em sua escrita, em relato sobre experiência vivida na disciplina Projetos Integradores 3, uma mudança conceitual sobre a forma e espaço de aprender – achava que um lugar e um “quadro” já era suficiente – ao passo que ao perceber as mudanças na sociedade percebe que a educação não pode permanecer no *status quo*, não pode “remar contra a maré” com o risco de obter cada vez mais resultados contrários aos desejados, mais situações de fracasso escolar.

A descrição acima contempla também a categoria *Ênfase na Inovação Tecnológica*, pois denota o pensamento de que as novas tecnologias da informação e comunicação, os AVA, as plataformas e os sites, por exemplo, precisam ser inseridos no contexto educacional, visto que muitos desses recursos ou ferramentas já fazem parte do cotidiano dos sujeitos. Ignorar essa relação existente é desperdiçar o leque de possibilidades que a utilização planejada desses recursos pode oferecer.

Embora tenha sido destacada apenas em um dos artigos, a categoria *Auxílio ao professor* remete as ideias relacionadas à figura do professor, sujeito ativo do processo de ensino aprendizagem e que precisa de metodologias, ferramentas, recursos, apetrechos, e tudo que possa auxiliá-lo em sua missão de educar, de “transmitir” conhecimento, de mediar a aprendizagem, de ensinar ou mesmo de orientar. Nesse contexto, a plataforma aparece como um auxílio bastante significativo pelo fato de oferecer ao professor a possibilidade de

acompanhar de modo mais eficaz o rendimento e desempenho dos estudantes, podendo assim através de ações pontuais “atacar” os pontos fracos dos alunos orientando-os a estudar exatamente aquilo que precisam.

Nesse rol de categorias, é possível identificar os argumentos que “reconhecem” o valor da ferramenta, diga-se da plataforma Khan Academy, mas não esquivam-se de apontar os pontos que precisam ser melhorados, como é o caso da categoria *Posicionamento crítico*. Para a ressignificação da aprendizagem e dos saberes, o posicionamento crítico é muito importante. Torna-se essencial também ao se tratar de um “tecnologia” pouco utilizada e que precisa ser avaliada em suas funções e aplicabilidade nos diversos contextos, tanto usadas para o ensino pelo professor ou para a aprendizagem pelo estudante (que também pode ser o professor em formação continuada e constante).

E por fim, destaca-se também a categoria que denominamos por *Insatisfação*. Os argumentos tecidos denotam que as estudantes não “sentiram afinidade” com a plataforma, por motivo desconhecido. Elas exprimem que a experiência com a plataforma não foi satisfatória e destacam que não recomendam o uso para alunos do ensino médio, visto que estes “*se encontram em um profundo período de busca por resultados rápidos e eficazes e, particularmente, a plataforma não demonstrou isso*”. No entanto, os relatos na própria plataforma, bem como vários estudos apontam para o fato de que a procura pela plataforma aumenta consideravelmente em função da iminência de realização de prova ou de exames para ingresso em universidades, por exemplo.

A seguir, o Quadro 20 apresenta as transcrições dos artigos com os destaques em negrito dos fragmentos que indicam o pertencimento a do trecho a devida categoria, como explicado anteriormente.

Quadro 20: Categorias de apreciação da plataforma Khan Academy.

CATEGORIA	ESTUDANTE	FRAGMENTO
Superação de Situações de Fracasso Escolar	pI3E35	“concluiu-se que a ferramenta Khan Academy se bem trabalhada pode ser um método bastante eficaz para a superação do fracasso escolar . Se houver uma convivência positiva entre o aluno e a plataforma pode-se haver uma aprendizagem de qualidade”
	pI3E16	“É notório que a utilização dessa ferramenta, que é a plataforma Khan Academy, é de grande ajuda para um ensino onde se observam várias falhas que só irão atingir gravemente o aluno ” [...] “É, pois, um novo “método do aprender” na educação pelos aprendizes de todo o mundo, um auxílio ao combate de qualquer tipo de fracasso escolar. ”

Aprendizagem e formação	pI3E3 pI3E7	<p>“A plataforma deve ser usada como instrumento de auxílio para professores, pais e alunos, não deixando de lado as aulas realizadas com o professor na escola”</p> <p>[...]</p> <p>“Pela nossa própria experiência vivenciada na plataforma, ou se preferir, ambiente virtual de aprendizagem, principalmente com relação a área de matemática, podemos concluir que a Khan Academy auxilia muito bem aos alunos com dificuldade em alguns conteúdos que não aprenderam por falta de base ou por qualquer outro motivo. Mas agora com essa plataforma fica muito mais fácil aprender de uma maneira mais atrativa, tendo este AVA uma interface de jogo”</p>
	pI3E14 pI3E32	<p>“podemos concluir que a plataforma virtual de aprendizagem Khan Academy é uma maneira eficaz de suprir as “lacunas na aprendizagem”, já que 100% dos entrevistados afirmaram que a educação básica não dispõe de uma boa base para o curso de matemática, onde, foi dito como resultado várias dificuldades em disciplinas do curso por motivo de carência de domínio em assuntos simples da educação básica. E devido o fato do site oferecer o ensino personalizado, ou seja, reconhece quais habilidades o aluno domina e quais ainda precisa praticar, o aluno pode acompanhar seu desempenho e desta forma ver o que falta dominar para preencher suas “lacunas na aprendizagem”.”</p>
	pI3E23 pI3E26	<p>“O objetivo geral do trabalho é de comparar os dados coletados com o que foi estudado em sala de aula, e através dessa análise identificar os empecilhos que segundo os alunos foram a causa de seus fracassos escolares, a partir daí verificamos que pequenas atitudes contrárias fariam toda diferença no aprendizado daquele aluno. Como o uso de tecnologias em sala de aula, a utilização de plataformas de ensino como Khan Academy que auxiliariam o aluno a entender o assunto passado pelo professor fora da sala de aula.”</p>
	pI3E5 pI3E9	<p>“Com a utilização da Khan Academy como foi visto pode fazer com que esses alunos obtenha melhores resultados, e consequentemente uma aprendizagem mais significativa, no qual dependerá do ritmo de estudo de cada aluno.”</p> <p>[...]</p> <p>“A Plataforma Khan Academy pode ajudar muito aos alunos, mas, estes devem ter o interesse em aprender a plataforma servirá como um meio para que eles obtenham os conhecimentos que desejam.”</p>
	pI3E11 pI3E36	<p>“Assim sendo, verificamos que a contribuição da Khan Academy é de suma importância para o aprendizado, permitindo a criação de salas de aula online em tempo real, criação e oferta de cursos online, onde os alunos podem criar seus cursos e ajudar outros usuários.</p>
	pI3E12 pI3E34	<p>“pode-se enfatizar a importância da Khan Academy como instrumento norteador na aprendizagem de matemática e outras ciências, devido ao fato de a estrutura de tal plataforma dispor de mecanismos pedagógicos bastante eficientes que possibilitam ao estudante um processo eficaz no que tange a obter conhecimento e formação intelectual”</p>

Ênfase na Inovação Tecnológica	pI3E21 pI3E22	“entendemos que a educação deve acompanhar a evolução da sociedade, sendo assim as novas formas de ensino, como a plataforma Khan Academy são essenciais para conseguirmos adequar o ensino da matemática aos novos hábitos da sociedade. ”
Auxílio ao professor	pI3E15 pI3E33	“Visto que a o ensino tradicional com unicamente utilização do quadro e lápis não vem sendo totalmente eficiente, os professores precisam utilizar dos novos recursos tecnológicos que estão disponíveis, gerando assim uma diversificação. Diante disso é apresentado a plataforma Khan Academy para que os professores possam utilizar de toda a proposta que o site oferece em benefício do aprendizado ”
Posicionamento crítico	pI3E27 pI3E30	“A plataforma Khan Academy é usada como ferramenta pedagógica em algumas escolas, porém ainda se conhece pouco sobre sua existência. E ainda que essa ferramenta seja bastante efetiva no que tange ao processo de ensino-aprendizagem há muito o que melhorar , os enunciados muitas vezes não são tão claros quanto deveriam ser, e há alguns bugs que precisam ser melhorados, mas nada que impeça de desempenhar a sua real finalidade. Pensamos que a ferramenta se utilizada de forma correta, traz para a sala de aula uma nova visão de aprendizagem, e a possibilidade de superar algumas situações de fracasso vivenciadas não somente pelos alunos mas também pelos professores , por se tratar de uma ferramenta que pode ser utilizada na formação continuada de docentes”
Insatisfação	pI3E13 pI3E20	“De forma geral, a experiência com o uso da ferramenta Khan Academy por parte das autoras não foi satisfatória , além disso, importa destacar que não recomenda-se a utilização de tal plataforma para alunos do ensino médio – que se encontram em um profundo período de busca por resultados rápidos e eficazes e, particularmente, a plataforma não demonstrou isso -, porém, a mesma pode possuir grande funcionalidade e eficácia de aplicação em meio a grande parte das séries iniciais de ensino, auxiliando no desenvolvimento psicomotor, cognitivo e na aquisição de conhecimento sobre os operadores lógicos-matemáticas essenciais ao desenvolver infantil, tal possibilidade eleva-se pelo fato de que na Khan Academy existem algumas atividades lúdicas interessantes para serem utilizadas com esta finalidade.”

As análises feitas sobre esses artigos, em especiais sobre os fragmentos tecidos com traços de apreciação da plataforma Khan Academy nos permitiu perceber que os cenários de formação e ressignificações da formação - os quais consideramos a universidade, o curso de licenciatura em Matemática, a disciplina de Projetos Integradores 3 e, por fim, a plataforma Khan Academy –, cenários de aprendizagem e ressignificações dos saberes matemáticos (e não só matemáticos), são passíveis de mudanças mediante a apresentação de novas propostas, novas metodologias e mediante o uso de novas ferramentas e/ou novas abordagens em função da aprendizagem.

O uso da plataforma virtual de aprendizagem num ambiente que predomina o tradicional método de ensino e aprendizagem, e em particular, a mobilização dos estudantes em face das atividades propostas – diga-se leituras e discussão de textos-teorias – dá uma nova roupagem na formação desses estudantes que, sem dúvidas, não podendo atribuir os juízos de valor como melhor ou pior em relação a outras turmas, serão profissionais ou pelo menos estudantes com um olhar diferenciado, tendo em vista o contato com essa experiência.

No mais, a corroboração das ideias dos estudantes com as do pesquisador, atreladas aos detalhes percebidos nos pontos de distanciamento entre elas, faz da experiência com o uso da plataforma a efetiva ressignificação dos saberes formativos e específicos do curso, tanto para os estudantes quanto para o pesquisador.



Seção 6

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

*O sucesso é autodefinido;
o único fracasso é desistir.
(Salman Khan)*

A matemática é um “bicho-de-sete-cabeças” para muitos estudantes.

E... P-A-S-M-E-M! Continua sendo um “bicho-de-sete-cabeças” inclusive para muitos dos estudantes que se tornarão professores de Matemática. E isso não deixará de acontecer nem tão já. Talvez deixe ser para alguns “poucos e raros” estudantes que “descobrem” que estudar matemática pode ser uma atividade prazerosa, que pode utilizar na sua “construção” mais do que somente um professor com quadro e giz, ou o livro e um lugar para rabiscar, fazer algumas continhas.

O presente trabalho se propôs investigar *Como os saberes matemáticos são evidenciados através da utilização da plataforma Khan Academy nos cenários de aprendizagem e ressignificações dos estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UFAL – campus Arapiraca*. Inicialmente, a escolha se deu pelo desejo de, primeiro, contribuir de alguma forma com uma possível mudança no contexto/experiência em que vivi na graduação e, segundo, buscar entendimento de como as situações são vivenciadas e por quê. Para além disso, um terceiro ponto, talvez mais ambicioso que os demais, seria levar uma possível “solução”, uma ideia na qual “eu”, ex-estudante, agora professor e então pesquisador, ACREDITO!

O encanto pela Khan Academy se deu não somente porque enxerguei nela um recurso eficiente para auto-(formação, avaliação, ajuda, desenvolvimento) mas porque existe um ideal que fundamenta toda a sua grandeza de diversidade: conhecimento gratuito e de qualidade, para todos, em qualquer nível, em qualquer idade.

No entanto, já entendi que um pesquisador não pode agir e “acreditar” nas coisas assim, sem qualquer comprovação. Eis que trago os resultados. Em forma de disciplina a pesquisa foi encaminhada quase imperceptível, mas organizada e pronta para adequar-se a qualquer situação controversa que surgisse levando em conta o planejado. Porém, ao chegar nesse ponto do texto, lembro-me da *epígrafe* na qual citei Rubem Alves:

*Um jovem me perguntou:
- como planejei a minha vida para chegar aonde cheguei?
Respondi:*

- *cheguei aonde cheguei porque tudo o que planejei deu errado.*

A leitura “positiva” que fiz dessa epígrafe encaixou-se na realização desse trabalho, caiu como “uma luva”. Haja visto que a necessidade de mudança das ações planejadas para a etapa prática que, à princípio, seria a parte mais importante do trabalho, não teve aviso prévio: deu errado! No entanto, chegar ao final desse trabalho, da forma como ele foi constituído, construído e reconstruído só foi possível porque o planejamento (inicial) deu errado.

Dando errado a parte prática, que seria toda realizada em laboratório, os resultados poderiam ser condicionados a darem “certo”, a serem exatamente a confirmação do meu “gosto” pelo objeto de estudo. E, nesse sentido, tenho consciência que para a pesquisa e para a geração de novos conhecimentos, para contribuição com a área de pesquisa a qual me incluo, seria inadequado.

Os cenários de aprendizagem foram, então, reais. A experiência ocorreu como ocorrem os fatos marcantes na vida das pessoas, aconteceu do mesmo modo como ocorrem as situações de fracasso escolar, e não em um “laboratório” onde todas as condições fossem dadas para garantir o sucesso. Talvez até poderia dizer um *sucesso artificial*. E, para nós, estudantes e professores, e muito menos para nós pesquisadores, esse tipo de sucesso NÃO interessa.

Os estudantes confessaram suas *situações de fracasso escolar*, contaram as suas fraquezas e suas dificuldades, inclusive na disciplina de Matemática. A Matemática que maioria deles gosta, a que é objeto do desejo deles. Os estudantes não esconderam que tinham essas dificuldades, mas alguns deles não sabiam que tinham essas dificuldades. Maioria dos estudantes se (re)conheceu, ressignificou o entendimento de si próprio. Ressignificou também os saberes matemáticos, a disciplina matemática e o contexto no qual ela se encontra e existe.

Os resultados coletados evidenciaram que os estudantes participantes dessa pesquisa foram acometidos pela educação ou aprendizagem tipo queijo suíço como dizia Khan (2013). Os dados também confirmaram a questão do fracasso escolar trabalhada por Charlot (2000) como um objeto de pesquisa inencontrável, mas ainda segundo ele que existem situações de fracasso escolar, alunos que vão mal numa prova ou são reprovados numa disciplina ou mesmo alunos que não se “apossaram” de determinados saberes que eram necessários para momentos posteriores.

Nesse contexto, as ideias convergem e se entrelaçam na formação de uma “tela”. O que é mostrado nessa tela é o perfil dos estudantes tocados pela condição a que se encontram, um perfil que é caracterizado pela necessidade de autoconhecimento e de necessidade de se abrir às novas ideias, às propostas que “prometem” oferecer uma potencial estratégia para melhoria, inclusive dos resultados. A experiência permitiu que os estudantes “enxergassem” a

sua performance enquanto aprendizes e o que falta que novas situações de fracasso escolar não os faça “pensar em desistir”.

A aprendizagem significativa passou a ser usado como um “bordão” por esses estudantes. Eles compreenderam a teoria e refletiram em muitas situações vividas sobre o tipo de aprendizagem a qual estavam permeando. Buscaram na memória fatos que os fizeram entender pelo menos a origem de alguns dos problemas que foram causados no Ensino Superior.

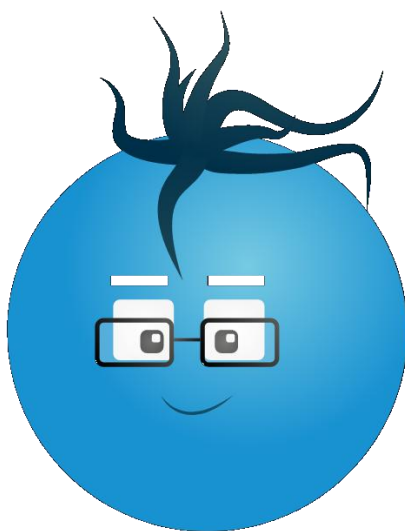
No que diz respeito à participação deles, foi satisfatório verificar que os esforços foram movidos na busca dos melhores resultados e que, apesar de ainda prevalecer o peso da “nota” na vida estudantil deles, a produção no processo foi além do que poderia ser pontuado quantitativamente. Entra aí a subjetividade da avaliação, a qual é tão renegada na área das exatas que busca sempre ao máximo explicar tudo através de números.

Mas, como explicar sentimentos, comportamentos, desejos, afinidade ou engajamento dos estudantes através de números?

A missão foi realizada pelos estudantes. O progresso calculado numericamente com uso da percentagem dá uma ideia sobre o quando o estudante cumpriu de uma determinada tarefa. Mas o entendimento do progresso do estudante em termos subjetivos, considerando o empenho e não necessariamente o que ele “acertou”, a quantidade de tentativas e o uso das possibilidades disponíveis como dicas e vídeos, por exemplo, pode revelar que os estudante está dedicado na busca pelo acerto, na busca por aprender mais, por ser melhor do que fora outrora.

O presente trabalho não apresentará uma conclusão. Impossível, ao considerar que o universo da vivência/experiência foi tão vasto e complexo. Uma disciplina, ministrada por um egresso do curso, trazendo consigo “boas novas”, as abordagens teóricas que entendeu ser relevantes para a formação de estudantes “idênticos” ao que ele (o egresso) foi; todo esse contexto me incita fazer um pedido a cada leitor desse trabalho:

Venha contribuir com esse cenário de aprendizagem e ressignificações. Experimente coisas novas, desconstrua seus (pre)conceitos e (pre)saberes para então poder reconstruí-los.



Referências

REFERÊNCIAS

- BAIRRAL, M. A. **Tecnologias da Informação e Comunicação na formação e educação matemática**. V. 1. Rio de Janeiro: Ed da UFRRJ, 2009.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. – tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. – São Paulo: Edições 70, 2016.
- BARROS, J. N. S. **Democracia e utopia na sociedade do conhecimento**: reflexões sobre a educação à distância. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. – São Paulo, 2014.
- BRAGA, L. S. et al. **Diferenças de sexo em uma habilidade cognitiva específica e na produção científica**. Psico-USF, Itatiba, v. 19, n. 3, p. 477-487, dez. 2014 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-82712014000300011&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 14 de Março de 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-82712014019003010>.
- CARIACÁS, C. **Salman Khan**: cidadania e voluntariado na rede. Omnes Humanitate - Revista Científica da ESAB - janeiro a março de 2014, Vol. 4. N.12. p. 45-60.
- CARVALHO NETO, Silvio. **Dimensões de qualidade em ambientes virtuais de aprendizagem**. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. – São Paulo, 2009.
- CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Trad. Bruno Magne. --- Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- CORREA, J.; MACLEAN, M. **Era uma vez ... um vilão chamado matemática**: um estudo intercultural da dificuldade atribuída à matemática. Psicol. Reflex. Crit., Porto Alegre , v. 12, n. 1, p. 173-194, 1999.
- CORREA, P. M. H. **A plataforma Khan Academy como auxílio ao ensino híbrido em Matemática**: um relato de experiência. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande, Rio de Janeiro, 2016.
- SZABO, K. **Percepções evidenciadas pelo coordenador pedagógico sobre a formação continuada de professores para a integração das tecnologias ao currículo**. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. – São Paulo, 2014.
- DOMINGUEZ, C. R. **O Saber na Tela**: Apropriação de Gêneros e Formatos Televisivos em Videoaulas para Ead. Dissertação de Mestrado. Universidade Municipal de São Caetano do Sul. – São Caetano do Sul, 2014.
- FARDO, M.L. **A Gamificação como Estratégia Pedagógica: Estudo de Elementos dos Games Aplicados em Processos de Ensino e Aprendizagem**, 2013. Universidade de Caxias do Sul, 2013.
- FRANCA, J. B. A. **Uso de Programação no Ensino das Transformações Geométricas no Plano**. Dissertação de Mestrado Profissional. Universidade Federal da Bahia. – Rio de Janeiro, 2016.

FRANÇA, L. C. M.; FERRETE, A. A. S.; GOUY, G. B. **Educação à distância: ambientes virtuais, TIC e universidades abertas.** - - Aracajú: Criação, 2010.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo.** – Brasília, 4ª edição : Liber Livro, 2012.

FRANCO, P. M.; FERREIRA, R. K. R.; BATISTA, S. C. F. **Gamificação na Educação: Considerações Sobre o Uso Pedagógico de Estratégias de Games.** In: CONGRESSO INTEGRADO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO. Artigo. 2015. 1-12

FREITAS, J. L. M.; REZENDE, V. **Entrevista: Raymond Duval e a teoria dos registros de representação semiótica.** RPEM, Campo Mourão, Pr, v.2, n.3, jul-dez. 2013.

FREITAS, L. C. *et al.* **Avaliação Educacional: caminhando pela contramão.** 7. ed. – Petrópolis, RJ : Vozes, 2014. (Coleção Fronteiras Educacionais).

GALIAZZI SCHNEIDER, R. **Panoramic e-Learning Videos for non-Linear Nvigation.** Dissertação de Mestrado. – Porto Alegre: PPGC da UFRGS, 2013.

GATTO, J. T. **“Against School: How Public Education Cripples Our Kids, and Why?”**, *Harper’s*, setembro 2003.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GUERRA, O. F. **Tecnologias de Informação e Comunicação e a Interface com a Educação Profissional: da Formação às Práticas Pedagógicas.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. – Rio de Janeiro – RJ, 2015.

HADDAD, M. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAS) no Ensino Presencial e Semipresencial de Graduação da UFSJ.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São João Del-Rei. – São João Del-Rei, 2013.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education.** San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** Campinas: Papirus, 2007.

KHAN, S. **Um mundo, uma escola: a educação reinventada.** [tradução George Schlesinger]. – Rio de Janeiro : Editora Intrínseca, 2013.

KLOCK, A.C.T. et al. **Análise das técnicas de Gamificação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem.** RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação. Rio Grande do Sul. V.12, Nº 2, p. 1-10, dezembro, 2014.

LIMA FILHO, M.; WAECHTER, H. **Hipermídias educativas em Tablets: Estado da Arte.** In: 6º Congresso Internacional de Design da Informação - CIDI 2013, 2013, Recife. Proceedings. São Paulo: Blucher, 2014.

MACHADO, C. FARIAS, M. **Das Teorias Pré-Tecnológicas às Abordagens Colaborativas.** In: Atas do II Congresso Internacional TIC e Educação, (2012). Disponível em: < <http://ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/273.pdf> > Acesso em: 13 de Março de 2018.

MEDINA, B.; VIANNA, Y.; Vianna, M.; TANAKA, S. **GAMIFICATION, Inc.: Como reinventar empresas a partir de jogos**. 1 edição, Rio de Janeiro: MJV Press, 2013

MENEGAIS, D. A. F. N. **A Formação de Professores de Matemática: Uma Inserção Tecnológica da Plataforma Khan Academy na prática docente**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015.

MINAYO, M. C. S. (Org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis – Rio de Janeiro, Vozes, 1994.

MOGNHOL, T. D. **O uso da plataforma adaptativa Khan Academy no ensino de matemática e o impacto nas avaliações**. Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Universidade Federal do Espírito Santo. Rio de Janeiro, 2015.

MORAN, J. M. **A integração das tecnologias na educação**. [2017] Disponível em: http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/integracao.pdf. Acesso em: 25 de setembro de 2017.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

NASSER, L. SOUZA, G. A. TORRACA, M. A. **Transição do Ensino Médio para o Superior: como minimizar as dificuldades em Cálculo?**. In: V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. 2012, Petrópolis – RJ. Anais do V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. 2012.

OLIVEIRA, C. A. **Estratégias didáticas nos processos de ensino e de aprendizagem em Matemática no Mundo Digital Virtual em 3D Open Sim**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Alagoas. – Maceió, 2015.

PEREIRA, A. T. C.; SCHMITT, V.; DIAS, M. R. Á. C. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. Disponível em: https://www.academia.edu/1007458/Ambientes_Virtuais_de_Aprendizagem. Acesso em: 22 de fevereiro de 2017.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico] : métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RIBEIRO, E. A. **A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa**. Evidência, Araxá, n.4, p.129-148, 2008.

RODRIGUES, J.P. **O modelo didático do ensino programado, segundo B.F. Skinner**. 2014. Disponível em: <http://pgl.gal/o-modelo-didatico-do-ensino-programado-segundo-b-f-skinner/>. Acesso em: 13 de Março de 2018.

RUSSO, A. M. **A contribuição da Khan Academy na aprendizagem de conteúdos matemáticos: uma proposta para alunos com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade – TDAH**. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. – São Paulo, 2016.

SANTOS, G. S. **Das Salas aos Chats: Facebook e Outras Redes de Relacionamento numa Perspectiva Educomunicacional**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado da Bahia. – Salvador, 2014.

SEIXAS, L. R. **A Efetividade de Mecânicas de Gamificação sobre o Engajamento de alunos do Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. – Recife – PE, 2014.

SENA, I. V. O. **Aprendendo matemática, através do Khan Academy**. Monografia (Especialização em fundamentos da Educação: práticas pedagógicas interdisciplinares). Universidade Estadual da Paraíba. Princesa Isabel – PB, 2014.

SENA, T. T. O.; SOUZA, A. A. **Causas de dificuldades no Ensino-Aprendizagem de Cálculo diferencial e integral na perspectiva dos alunos e dos professores do curso de matemática da UFAL – Campus de Arapiraca**. In: Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional, 35. 2014, Natal – RN. Proceeding Series of the Brazilian Society of Applied and Computational Mathematics, Vol. 3, N. 1, 2015.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. Ed. rev. e atual. – São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, C. M. **A ludicidade como ferramenta pedagógica de facilitação do processo de ensino aprendizagem de matemática e de motivação do sujeito aluno**. Arapiraca, AL, 2015. 88 f. TCC não publicado (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca, 2015.

SILVA, C. M. *et al.* **Relacionando situações de fracasso escolar em Matemática com a aprendizagem do tipo queijo suíço**. Caminhos da Educação Matemática em Revista/Online, v. 7, n. 2, 2017 – ISSN 2358-4750.

SILVA, F. F.; BOERI, C. N. **Por que os alunos têm medo da matemática?** Um estudo de caso no primeiro ano de uma escola de ensino médio. Revista Eletrônica ÁGORA. Ano VIII, nº 16. Jun/2013. p.157-170.

SILVA, V. A. NASCIMENTO, M. C. M. **Por que aprendemos Matemática?** Relação com a disciplina Matemática. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática: Educação Matemática, Cultura e Diversidade, Salvador - BA, 2010. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010.

SILVA, V. A. **Relação com o saber na aprendizagem matemática: uma contribuição para a reflexão didática sobre as práticas educativas**. *Revista Brasileira de Educação* 13.37 (2008): 150-161.

SMITH-ROBBINS, S. **This Game Sucks: How to Improve the Gamification of Education**. Educause Review Online, 2011.

SOUZA, L. B. **O Horizonte Digital na Educação Fundamental**. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2012.

TOMAZI, D. R. **A Plataforma Khan Academy para o ensino de matemática do 4º ano do ensino fundamental: aspectos teóricos e práticos**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista / Faculdade de Engenharia. Bauru, 2016.

UFAL. *Campus Arapiraca*: histórico. [2017]. Disponível em: <<http://www.ufal.edu.br/arapiraca/institucional/historico>>. Acesso em: 10 de setembro de 2017.

UM RECURSO DE APRENDIZADO PERSONALIZADO PARA TODAS AS IDADES. Khan Academy. Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org/about>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2018.

VASCONCELOS, C. A.; OLIVEIRA, E. V. **TIC no ensino e na formação de professores:** reflexões a partir da prática docente. Revista Brasileira de Ensino Superior, Passo Fundo, v. 3, n. 1, p. 112-132, ago. 2017. ISSN 2447-3944. Disponível em: <<https://seer.imes.edu.br/index.php/REBES/article/view/1592>>. Acesso em: 24 fevereiro de 2018. doi:<https://doi.org/10.18256/2447-3944/rebes.v7n1p112-132>.

VIEIRA, I. M. A. **A autoavaliação como instrumento de regulação da aprendizagem.** Dissertação de Mestrado em Supervisão Pedagógica. Universidade Aberta. Departamento de Educação e Ensino a Distância. Lisboa, 2013.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design:** Implementing game mechanics in web and mobile apps. Sebastopol: O'Reilly Media Inc, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A: Termo de Anuência para realização da pesquisa a ser assinada pelo responsável institucional.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE ANUÊNCIA PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

A Universidade Federal de Alagoas – Campus Arapiraca está de acordo com a execução do projeto **UMA APRECIÇÃO DA PLATAFORMA DE APRENDIZAGEM KHAN ACADEMY POR LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – CAMPUS ARAPIRACA**, coordenado pelo pesquisador Cristiano Marinho da Silva, que está sob a orientação da Profa. Dra. Veleida Anahí da Silva, da Universidade Federal de Sergipe.

Ciente de que o objetivo é investigar a eficácia da plataforma Khan Academy no “preenchimento” das lacunas na aprendizagem de conteúdo matemático básico de alunos do curso de licenciatura em Matemática, a instituição assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa nesta, durante a realização da mesma.

A aceitação está condicionada ao cumprimento do pesquisador aos requisitos da Resolução 466/2012 do CNS e suas complementares, comprometendo-se a utilizar os dados e materiais coletados, exclusivamente para os fins da pesquisa.

Arapiraca-AL, 14 de fevereiro de 2017

Responsável institucional

APÊNDICE B

Termo de Consentimento e Autorização direcionado ao Colegiado do Curso de Licenciatura em Matemática



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE CONSENTIMENTO E AUTORIZAÇÃO

O presente termo apresenta informações a respeito do projeto de pesquisa cujo tema é **UMA APRECIÇÃO DA PLATAFORMA DE APRENDIZAGEM KHAN ACADEMY POR LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – CAMPUS ARAPIRACA**, para fins de oficialização da ciência e autorização para intervenção em turma de licenciandos do curso de Licenciatura em Matemática, que se dará por meio da disciplina *Projetos Integradores 3*, a qual é regida pelo professor Msc. José Fábio Boia Porto.

Eu, Cristiano Marinho da Silva, responsável pelo projeto, estou vinculado, na qualidade de estudante de mestrado acadêmico, ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe, sob a orientação da professora Dra Veleida Anahí da Silva.

O objetivo principal do projeto de pesquisa é realizar apreciação da plataforma Khan Academy, juntamente com licenciandos em Matemática, no sentido de estabelecer suas concepções sobre a eficácia desta plataforma em reparar deficiências na aprendizagem de matemática, tendo como fundamento teorias como *a relação com o saber e aprendizagem significativa*, por exemplo.

A metodologia utilizada para coleta de dados toma a forma da disciplina Projetos Integradores 3, sendo realizada com início e término condizentes com o período letivo 2016.2. A disciplina será dividida em duas partes, AB1 e AB2. Na AB1, ocorrerão seminários e apresentações de textos por grupos de alunos, os quais estarão à frente da discussão do conteúdo, envolvendo sempre que possível o restante da turma, que estarão também participando através de perguntas ou acrescentando ideias. Além dos seminários, Cada grupo fica responsável por elaborar um trabalho para compor parte de sua nota na disciplina, ao passo que complementa a assimilação do conteúdo trabalhado no seminário. Os trabalhos serão: fichamento, mapa conceitual, resenha crítica, vídeo aula / tutorial e estado da arte. Cada grupo ficará responsável por uma modalidade de trabalho complementar. A AB2, será o momento de apreciação da plataforma Khan Academy, de forma prática. Os estudantes, em seus respectivos grupos, serão incumbidos de analisarem bem como utilizarem a plataforma para testar sua eficiência, preferivelmente, em conteúdos que julguem apresentar dificuldades. Como avaliação para a disciplina, estarão relatando seu desempenho discursivamente. Esses relatórios (individuais) serão comparados aos relatórios de desempenho (individuais) fornecidos pela própria plataforma. A segunda avaliação da AB2 consistem em dissertação de *ensaio* ou *artigo* cujo conteúdo deve estar ligado à experiência na disciplina, desde os seminários e suas considerações (críticas) sobre a eficiência da plataforma para reparar as deficiências ou lacunas na aprendizagem.

Pretende-se, mediante oportunidade, obter como produto desses *ensaios* ou *artigos* a produção de um e-book, ou simplesmente divulgar os artigos separadamente em revistas ou periódicos para que gere currículo.

Vale acrescentar que serão aplicados questionários de caracterização dos sujeitos da pesquisa e avaliações sobre os seminários, relatos sobre relação entre conceitos trabalhados no decorrer dos seminários, dinâmicas que possibilitem a coleta de dados que deem ideias sobre a relação dos sujeitos com a educação (enquanto processo formativo) e seus percalços, situações que sejam passíveis de análise durante a experiência prática e que possam resultar em conhecimentos relevantes para a pesquisa e para o próprio sujeito.

Tendo em vista o exposto, creio que é suficiente para se ter noção do que trata a proposta. Deixo claro que os dados serão utilizados com exclusividade para a pesquisa, de modo que não serão divulgados nomes dos sujeitos, ainda que a experiência não cause nenhuma possibilidade de dano ao participante. Por vias de segurança, me disponho a receber contato a qualquer momento para retirada de possíveis dúvidas através do e-mail: cristiano.cms.mat@gmail.com bem como por meio do celular de número (82) 9 9992-8508.

A metodologia pensada para a intervenção por meio da disciplina Projetos Integradores 3, além de buscar dados para a pesquisa do referido projeto, é fundamentada na ideia de contribuição para a formação dos licenciandos, levando-os a participarem de forma ativa e crítica da apreciação de uma ferramenta que tem um suposto potencial relevante para o desenvolvimento da educação, sobretudo no ensino de matemática. Não haverá despesas financeiras para a instituição, para o curso e nem mesmo para o aluno participante, do mesmo modo que não haverá compensação financeira para nenhum desses.

Enquanto representante legal do Colegiado do Curso de Licenciatura em Matemática, juntamente com os demais membros, concordamos com a intervenção supracitada.

Presidente do Colegiado

Demais membros

Professor Colaborador _____

Pesquisador _____

Arapiraca – AL ____/____/____

APÊNDICE C**Ofício de solicitação para realização de Tirocínio direcionado à direção da Instituição e à coordenação do Curso**

Aracaju, 1 de fevereiro de 2017.

À Diretora Acadêmica do Campus Arapiraca – UFAL
Profa. Dra. Eliane Aparecida Holanda Cavalcanti.

À Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática/UFAL
Prof^o Msc. Eben Alves da Silva

Prezados Colegas,

Gostaríamos de solicitar a Direção do Campus Arapiraca da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e, especialmente, à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática que aprecie nossa solicitação de realização de tirocínio docente de **CRISTIANO MARINHO DA SILVA**, meu orientando no âmbito do Mestrado do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe (PPGECIMA/UFS), junto à disciplina Projetos Integradores 3 a ser ofertada no semestre acadêmico de 2016.2, sob responsabilidade do Prof. Msc. José Fábio Boia Porto, que já se manifestou favoravelmente quanto a nosso pleito.

Vale registrar que as atividades de ensino a serem desenvolvidas na esfera do tirocínio docente em questão serão planejadas e supervisionadas (juntamente com o mestrando), simultaneamente, pelo professor supra citado, responsável pela disciplina, bem como por mim enquanto orientadora do mestrando.

Certos de contar com a colaboração da Direção do Campus Arapiraca, bem como da Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática, nos colocamos a disposição para qualquer outra informação que julguem necessária a aprovação de nossa demanda.

Atenciosamente,

Profa. Dra. Veleida Anahí da Silva
UFS/PPGECIMA
Email: vcharlot@terra.com.br
Tel: 79 9910-0226

APÊNDICE D

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido direcionado aos participantes (discentes) da pesquisa.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O presente termo apresenta informações a respeito do projeto de pesquisa cujo tema é **UMA APRECIÇÃO DA PLATAFORMA DE APRENDIZAGEM KHAN ACADEMY POR LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – CAMPUS ARAPIRACA**, para fins de participação voluntária nesta, cujo objetivo principal é realizar uma apreciação da plataforma Khan Academy, no sentido de estabelecer suas concepções sobre a eficácia desta plataforma em reparar deficiências na aprendizagem de matemática, tendo como fundamento teorias como *a relação com o saber e aprendizagem significativa*, por exemplo.

O responsável pelo projeto é Cristiano Marinho da Silva, estudante de mestrado acadêmico, vinculado ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe, sob a orientação da professora Dra. Veleida Anahí da Silva. Além disso, a intervenção se dará através da disciplina **Projetos Integradores 3**, sendo acompanhada pelo professor Msc. José Fábio Boia Porto.

A metodologia utilizada para coleta de dados toma a forma da disciplina Projetos Integradores 3, sendo realizada com início e término condizentes com o período letivo 2016.2. A disciplina será organizada em dois momentos, sendo o primeiro referente a estudos, apresentação e discussão de referenciais teóricos, artigos e livros; nesse momento são acrescidas algumas atividades avaliativas ao grupo apresentador bem como ao restante da turma. O segundo momento refere-se à utilização e, posteriormente, apreciação da plataforma Khan Academy, tendo atividades práticas direcionadas para alcanças os objetivos traçados. Esse segundo momento também constará de atividades avaliativas para todo aluno participante, sendo realizados relatos sobre o desempenho nas atividades bem como sobre a experiência realizada na plataforma. Ao final da disciplina os alunos deverão escrever *ensaio* ou *artigo* cujo conteúdo deve estar ligado à experiência na disciplina, desde os seminários e suas considerações (críticas) sobre a eficiência da plataforma para reparar as deficiências ou lacunas na aprendizagem.

Pretende-se, mediante oportunidade, obter como produto desses *ensaios* ou *artigos* a produção de um e-book, ou simplesmente divulgar os artigos individuais em revistas ou periódicos com autoria do participante, juntamente com o pesquisador.

Vale acrescentar que serão aplicados questionários de caracterização dos sujeitos da pesquisa e avaliações sobre os seminários; solicitação de relatos sobre relação entre conceitos

trabalhados no decorrer dos seminários; realização de dinâmicas que possibilitem a coleta de dados que deem ideias sobre a relação dos sujeitos com a educação (enquanto processo formativo) e seus percalços, situações que sejam passíveis de análise durante a experiência prática e que possam resultar em conhecimentos relevantes para a pesquisa e para o próprio sujeito. Se necessário, utilizaremos gravação de voz, ou filmagem, mediante aceitação, no momento, pelo participante.

Tendo em vista o exposto, creio que é suficiente para se ter noção do que trata a proposta. Deixo claro que os dados serão utilizados com exclusividade para a pesquisa, de modo que não serão divulgados nomes dos sujeitos, ainda que a experiência não cause nenhuma possibilidade de dano ou constrangimento ao participante. Por vias de segurança, me disponho a receber contato a qualquer momento para retirada de possíveis dúvidas através do e-mail: cristiano.cms.mat@gmail.com bem como por meio do celular de número (82) 9 9992-8508.

A metodologia pensada para a intervenção por meio da disciplina Projetos Integradores 3, além de buscar dados para a pesquisa do referido projeto, é fundamentada na ideia de contribuição para a formação dos licenciandos, levando-os a participarem de forma ativa e crítica da apreciação de uma ferramenta que tem, supostamente, potencial relevante para o desenvolvimento da educação, sobretudo no ensino de matemática. Não haverá despesas financeiras para a instituição, para o curso e nem mesmo para o aluno participante, do mesmo modo que não haverá compensação financeira para nenhum deles.

“Acredito ter sido informado sobre todos os pontos referentes ao projeto e minha participação, estando assegurado de que não serei submetido a nenhuma situação constrangedora e que os dados coletados não podem causar nenhum dano à minha imagem ou integridade, sendo, assim, confidenciais.

Concordo em participar voluntariamente da pesquisa e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, antes ou depois da mesma, sem penalidades ou prejuízo.”

Nome por Extenso: _____

Assinatura do participante da pesquisa: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Arapiraca - AL: ____/____/____

APÊNDICE E**Questionário de caracterização do sujeito da pesquisa****UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE****PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA****QUESTIONÁRIO – CARACTERIZAÇÃO DO SUJEITO DE PESQUISA**

1. IDADE:

2. SEXO: ☐ MASCULINO ☐ FEMININO

3. COR/ETNIA:

☐ BRANCO(A). ☐ PARDO(A) ☐ NEGRO(A).
☐ AMARELO(A). ☐ INDÍGENA

4. QUAL SEU ESTADO CIVIL?

☐ SOLTEIRO(A).
☐ CASADO(A).
☐ SEPARADO(A) / DIVORCIADO(A) / DESQUITADO(A).
☐ VIÚVO(A).
☐ UNIÃO ESTÁVEL

5. ONDE VOCÊ NASCEU / ONDE MORA?

_____ / _____

6. ONDE E COMO VOCÊ MORA ATUALMENTE?

☐ EM CASA OU APARTAMENTO, COM SUA FAMÍLIA.
☐ EM CASA OU APARTAMENTO, SOZINHO(A).
☐ EM QUARTO OU CÔMODO ALUGADO, SOZINHO(A).
☐ EM CASA DE OUTROS FAMILIARES
☐ EM CASA DE AMIGOS
☐ JEM HABITAÇÃO COLETIVA: HOTEL, HOSPEDARIA, PENSIONATO, REPÚBLICA, ETC.
☐ EM CASA/APTO, MANTIDOS PELA FAMÍLIA PARA MORADIA DO ESTUDANTE
☐ OUTRA SITUAÇÃO, QUAL?

7. QUANTAS PESSOAS MORAM EM SUA CASA? (INCLUINDO VOCÊ)

☐ DUAS PESSOAS. ☐ TRÊS PESSOAS. ☐ QUATRO PESSOAS.
☐ CINCO PESSOAS. ☐ SEIS PESSOAS. ☐ MAIS DE 6 PESSOAS. ☐
MORO SOZINHO.

8. QUAL O PRINCIPAL MEIO DE TRANSPORTE QUE VOCÊ UTILIZA PARA CHEGAR À UNIVERSIDADE?

☐ A PÉ/CARONA/BICICLETA. ☐ TRANSPORTE COLETIVO.
☐ TRANSPORTE ESCOLAR. ☐ TRANSPORTE
PRÓPRIO(CARRO/MOTO).

9. QUAL É A SUA PARTICIPAÇÃO NA VIDA ECONÔMICA DE SUA FAMÍLIA?

☐ VOCÊ NÃO TRABALHA E SEUS GASTOS SÃO CUSTEADOS.
☐ VOCÊ TRABALHA E É INDEPENDENTE FINANCEIRAMENTE.
☐ VOCÊ TRABALHA, MAS NÃO É INDEPENDENTE FINANCEIRAMENTE.
☐ VOCÊ TRABALHA E É RESPONSÁVEL PELO SUSTENTO DA FAMÍLIA.

10. VOCÊ DESENVOLVA ALGUMA ATIVIDADE REMUNERADA? ☐ SIM.
☐ NÃO.

QUAL O VÍNCULO?

☐ ESTÁGIO. ☐ EMPREGO FIXO PARTICULAR. ☐ EMPREGO
AUTÔNOMO.
☐ EMPREGO FIXO FEDERAL/ESTADUAL/MUNICIPAL.

11. QUAL SUA RENDA MENSAL INDIVIDUAL?

☐ NENHUMA.
☐ ATÉ 03 SALÁRIOS MÍNIMOS (ATÉ \$1,530.00).
☐ DE 03 ATÉ 05 SALÁRIOS MÍNIMOS (DE \$1.530.00 ATÉ \$2.550.00).
☐ DE 05 ATÉ 08 SALÁRIOS MÍNIMOS (DE \$2.550.00 ATÉ \$4.080.00).
☐ SUPERIOR A 08 SALÁRIOS MÍNIMOS (SUPERIOR A \$4.080.00).
☐ BOLSA ESTUDANTIL,
QUAL? _____ VALOR ATUAL: _____

12. ONDE VOCÊ FREQUENTOU O ENSINO FUNDAMENTAL?

- ☐ TODO EM ESCOLA PÚBLICA.
- ☐ TODO EM ESCOLA PARTICULAR COM BOLSA.
- ☐ MAIOR PARTE EM ESCOLA PARTICULAR.
- ☐ MAIOR PARTE EM ESCOLA PÚBLICA.
- ☐ MAIOR PARTE EM ESCOLA PARTICULAR COM BOLSA.
- ☐ TODO EM ESCOLA PARTICULAR.

13. ONDE VOCÊ FREQUENTOU O ENSINO MÉDIO?

- ☐ TODO EM ESCOLA PÚBLICA.
- ☐ TODO EM ESCOLA PARTICULAR COM BOLSA.
- ☐ MAIOR PARTE EM ESCOLA PARTICULAR.
- ☐ MAIOR PARTE EM ESCOLA PÚBLICA
- ☐ MAIOR PARTE EM ESCOLA PARTICULAR COM BOLSA.
- ☐ TODO EM ESCOLA PARTICULAR.
- ☐ EM INSTITUTO FEDERAL

14. VOCÊ FREQUENTOU CURSO PRÉ-VESTIBULAR? ☐ SIM. ☐ NÃO.

EM CASO AFIRMATIVO:

- ☐ PARTICULAR.
- ☐ PARTICULAR COM BOLSA PARCIAL.
- ☐ PARTICULAR COM BOLSA INTEGRAL.
- ☐ PÚBLICO.

15. COMO SE PREPAROU PARA O ENEM?

- ☐ CURSO PREPARATÓRIO PRIVADO
 - ☐ CURSO PREPARATÓRIO GRATUITO
 - ☐ EM CASA, POR CONTA PRÓPRIA, USANDO LIVROS E APOSTILAS
 - ☐ PELA INTERNET, ATRAVÉS DE VÍDEO AULAS, SITES, ETC.
 - ☐ GRUPO DE ESTUDOS COM COLEGAS
 - ☐ NÃO ESTUDEI
 - ☐ OUTRO:
-

16. INGRESSO NO CURSO (ANO):

17. ESCOLARIDADE:

- ☐ GRANDUANDO
- ☐ SEGUNDA GRADUAÇÃO
- ☐ ESPECIALIZAÇÃO

() CURSO TÉCNICO () MAGISTÉRIO

OUTRO: _____

18. QUAL SUA MOTIVAÇÃO PARA CURSAR LICENCIATURA EM MATEMÁTICA?

() SEMPRE GOSTEI DE MATEMÁTICA

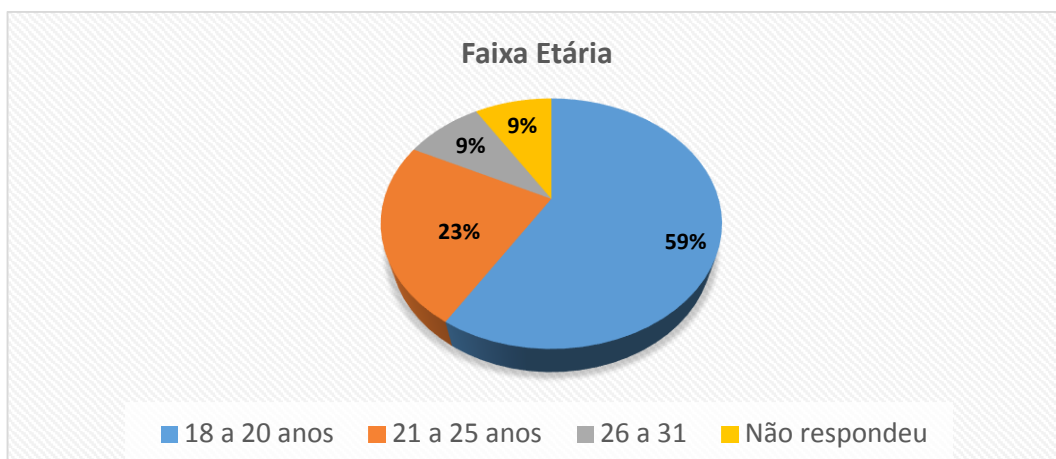
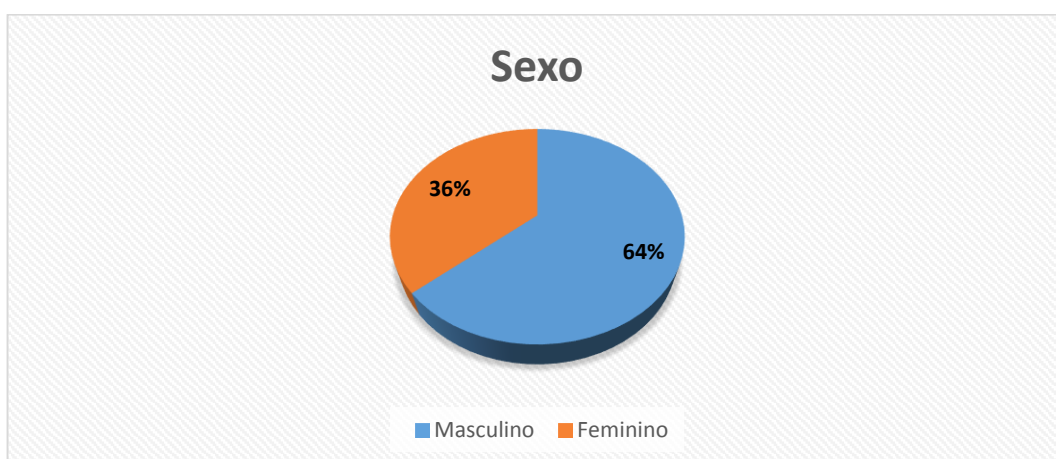
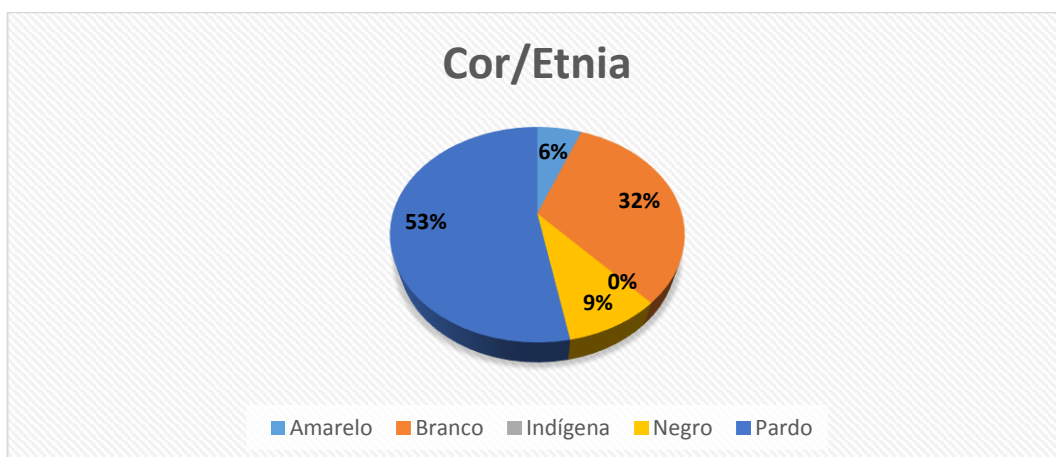
() SEMPRE QUISE SER PROFESSOR

() FOI O QUE CONSEGUI COM MINHA NOTA NO ENEM

() POR “GARANTIR” EMPREGO MAIS RAPIDAMENTE

(_____)

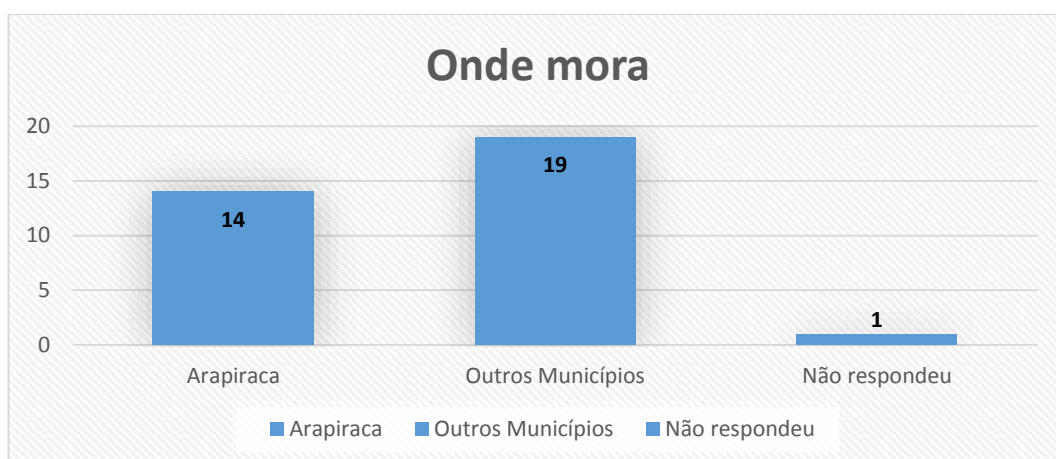
OUTRO: _____

APÊNDICE F**Interpretação gráfica dos dados coletados em questionário de caracterização****1. IDADE:****2. SEXO:****3. COR/ETNIA:**

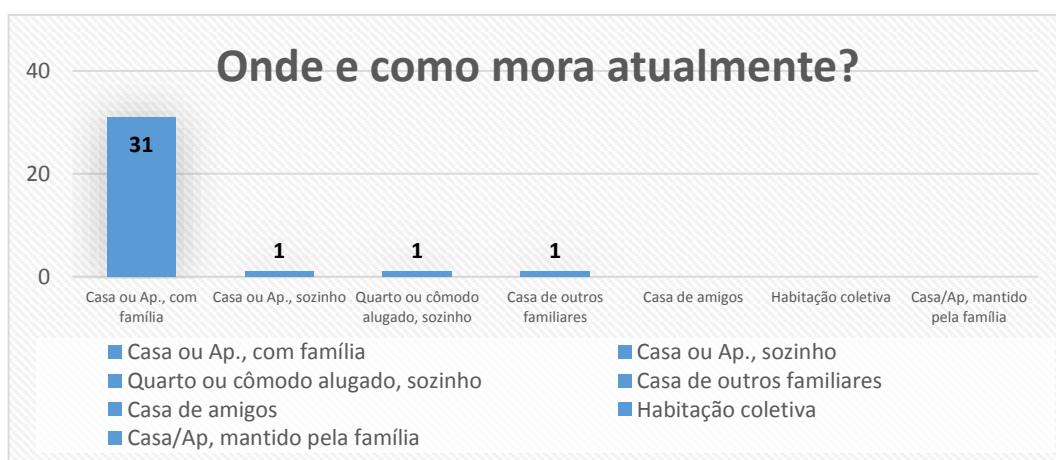
4. QUAL SEU ESTADO CIVIL?



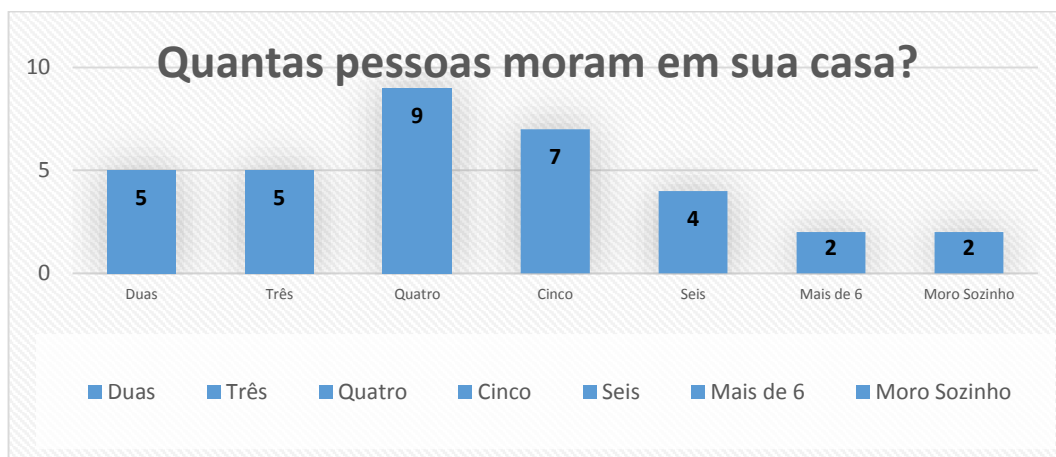
5. ONDE MORA?



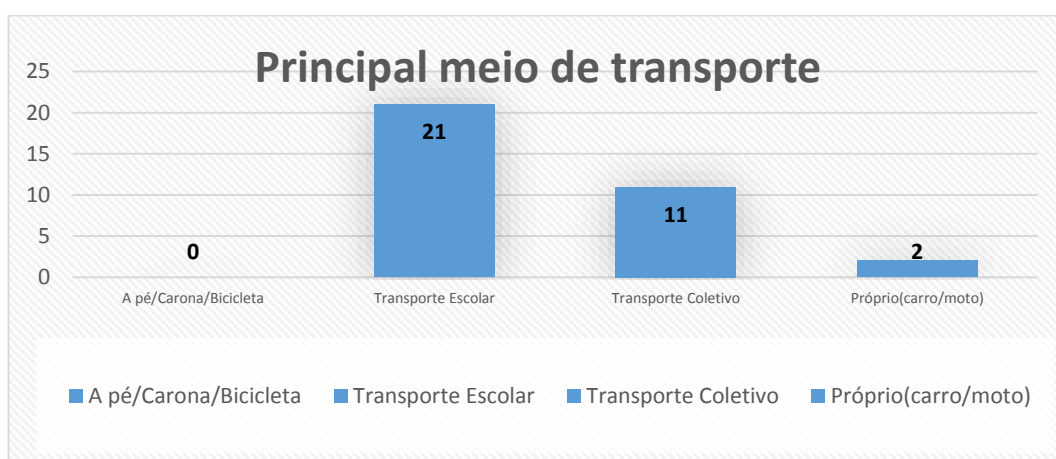
6. ONDE E COMO VOCÊ MORA ATUALMENTE?



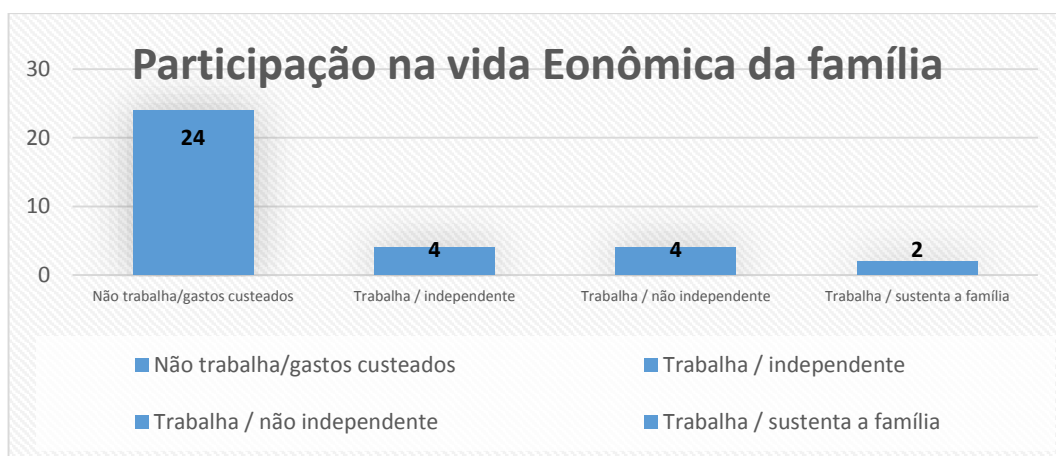
7. QUANTAS PESSOAS MORAM EM SUA CASA? (INCLUINDO VOCÊ)



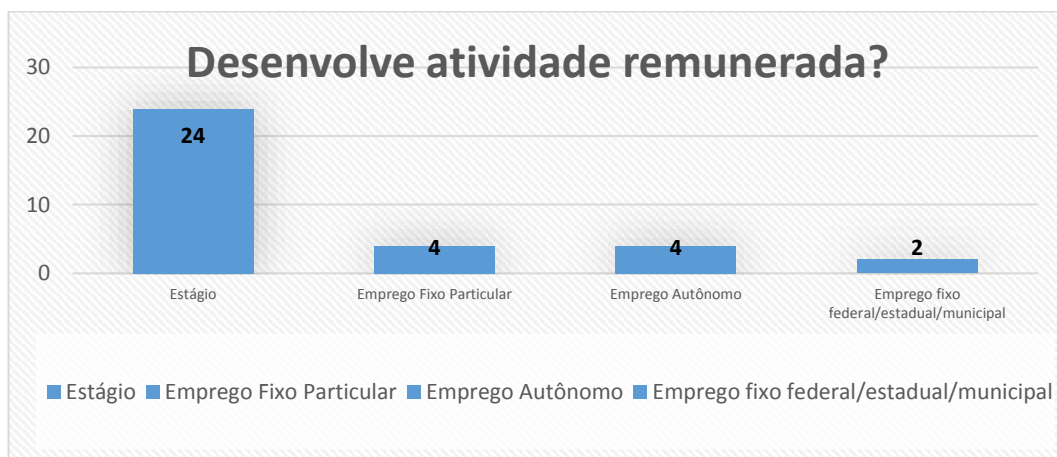
8. QUAL O PRINCIPAL MEIO DE TRANSPORTE QUE VOCÊ UTILIZA PARA CHEGAR À UNIVERSIDADE?



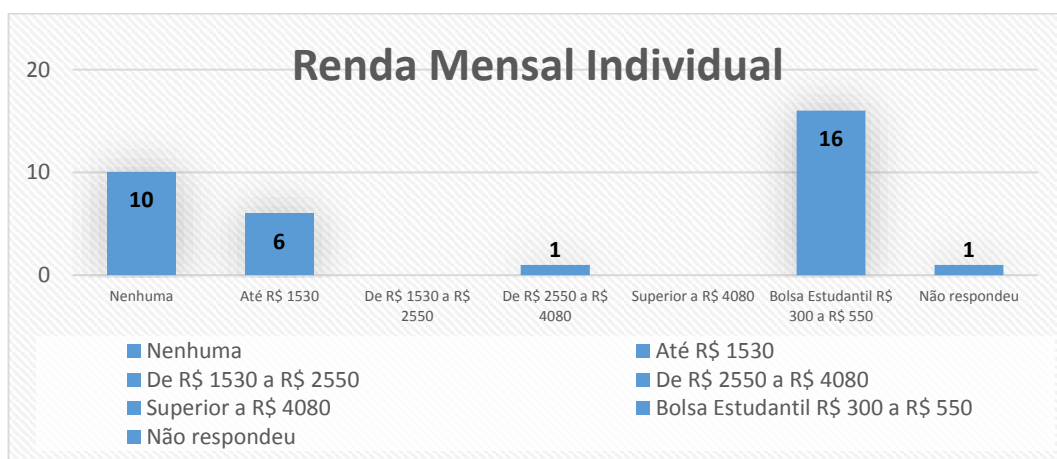
9. QUAL É A SUA PARTICIPAÇÃO NA VIDA ECONÔMICA DE SUA FAMÍLIA?



10. VOCÊ DESENVOLVA ALGUMA ATIVIDADE REMUNERADA?



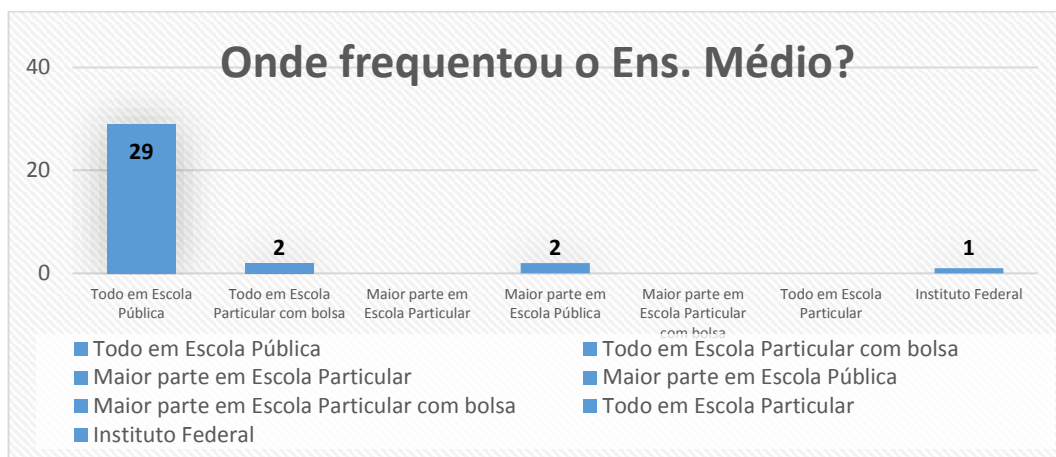
11. QUAL SUA RENDA MENSAL INDIVIDUAL?



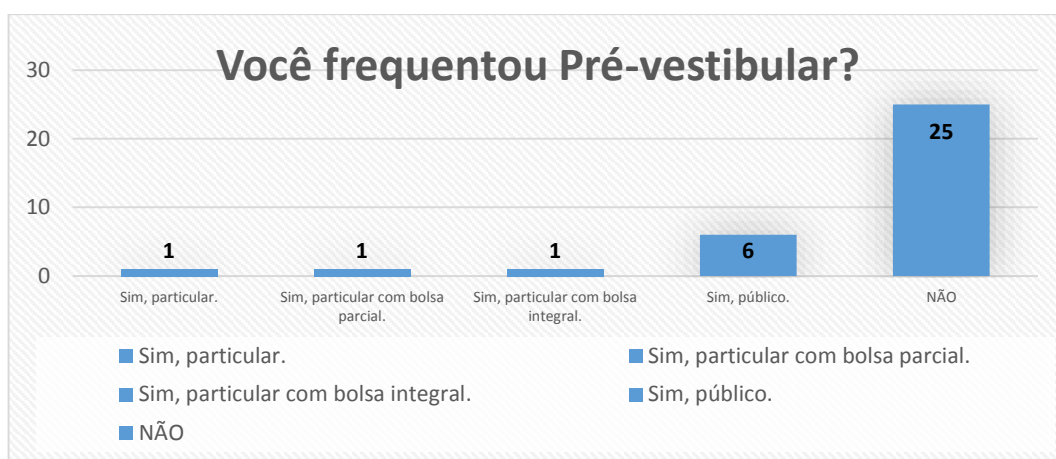
12. ONDE VOCÊ FREQUENTOU O ENSINO FUNDAMENTAL?



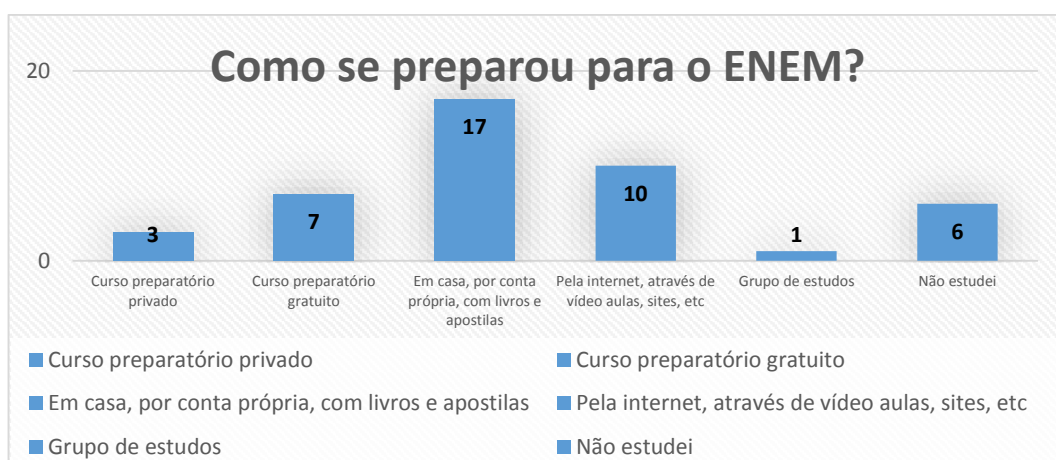
13. ONDE VOCÊ FREQUENTOU O ENSINO MÉDIO?



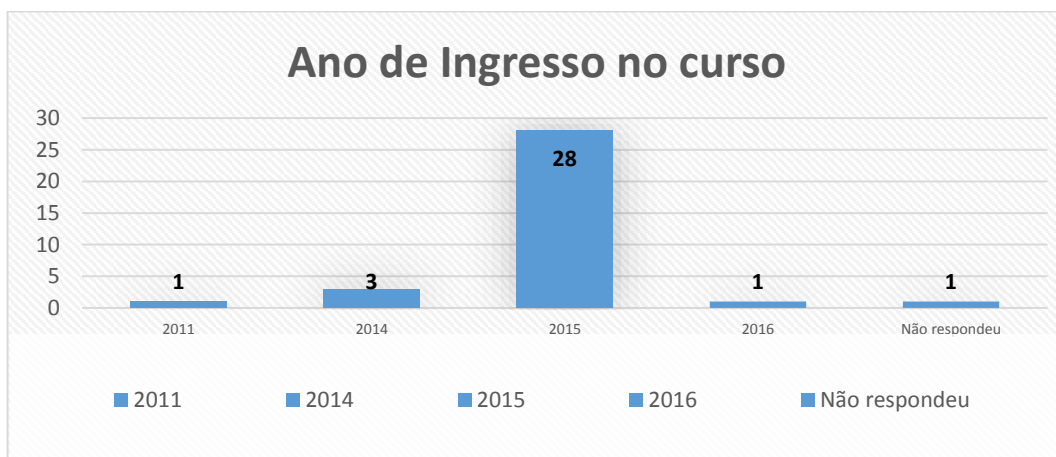
14. VOCÊ FREQUENTOU CURSO PRÉ-VESTIBULAR?



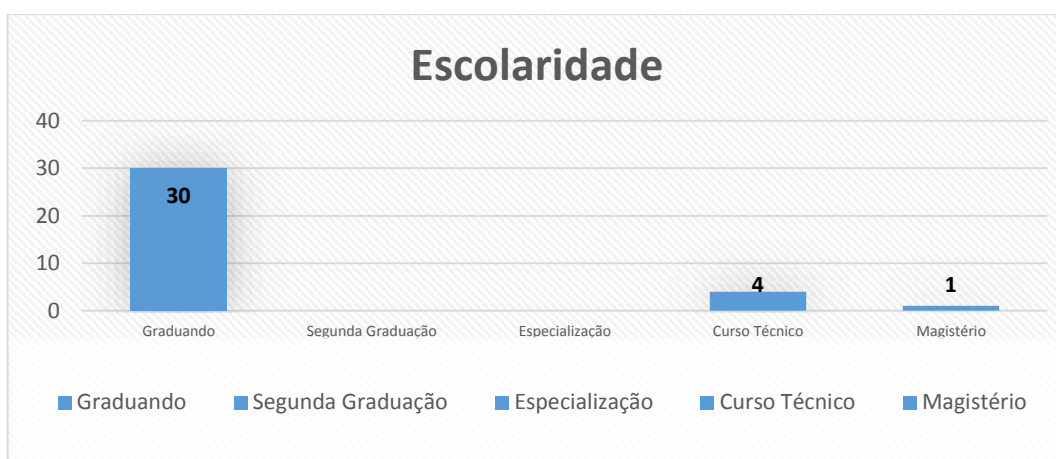
15. COMO SE PREPAROU PARA O ENEM?



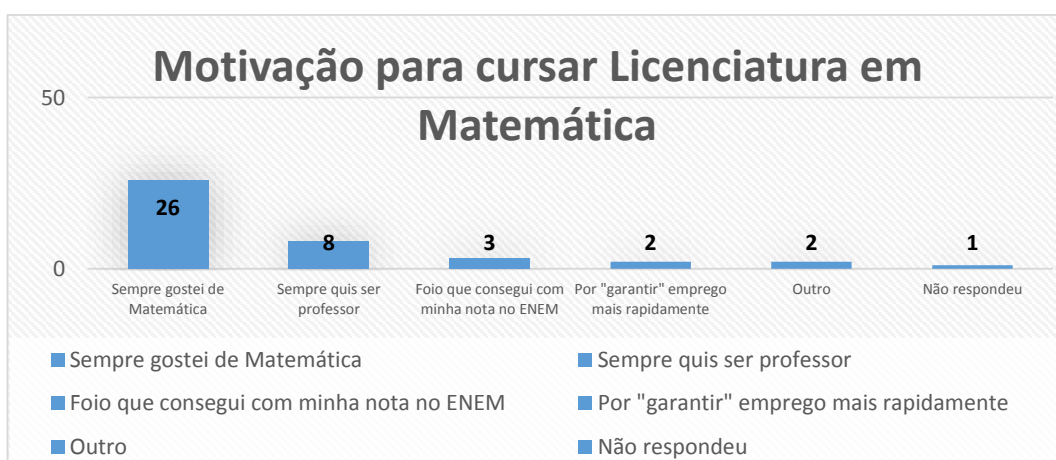
16. INGRESSO NO CURSO (ANO):



17. ESCOLARIDADE:

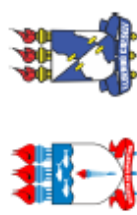


18. QUAL SUA MOTIVAÇÃO PARA CURSAR LICENCIATURA EM MATEMÁTICA?



APÊNDICE G

Ficha de avaliação da primeira parte da disciplina de PI3.

 <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS DISCIPLINA: PROJETOS INTEGRADORES 3 PROF. JOSÉ FÁBIO BOIA PORTO PROF. CRISTIANO MARINHO DA SILVA</p> <p>ALUNO: _____</p>	<p>I – Avalie a equipe 1 (seminário sobre a Relação com Saber).</p> <p>a) Desenvolvimento e postura da equipe ao apresentar o seminário. () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>b) Domínio do conteúdo/clareza na exposição: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>c) Entrosamento com a turma: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>d) Contextualização/exemplos dados: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>e) Avaliação proposta pela equipe: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>II – Avalie a equipe 2 (Aprendizagem Significativa).</p> <p>a) Desenvolvimento e postura da equipe ao apresentar o seminário. () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>b) Domínio do conteúdo/clareza na exposição: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>c) Entrosamento com a turma: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>d) Contextualização/exemplos dados: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>e) Avaliação proposta pela equipe: () ruim () médio () bom () ótimo</p>	<p>III – Avalie a equipe 3 (AVAs e plataformas).</p> <p>a) Desenvolvimento e postura da equipe ao apresentar o seminário. () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>b) Domínio do conteúdo/clareza na exposição: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>c) Entrosamento com a turma: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>d) Contextualização/exemplos dados: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>e) Avaliação proposta pela equipe: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>IV – Avalie a equipe 4 (Um mundo uma escola).</p> <p>a) Desenvolvimento e postura da equipe ao apresentar o seminário. () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>b) Domínio do conteúdo/clareza na exposição: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>c) Entrosamento com a turma: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>d) Contextualização/exemplos dados: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>e) Avaliação proposta pela equipe: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>V – Avalie a equipe 5 (Trabalhos sobre Khan Academy).</p> <p>a) Desenvolvimento e postura da equipe ao apresentar o seminário. () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>b) Domínio do conteúdo/clareza na exposição: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>c) Entrosamento com a turma: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>d) Contextualização/exemplos dados: () ruim () médio () bom () ótimo</p> <p>e) Avaliação proposta pela equipe: () ruim () médio () bom () ótimo</p>	<p>VI – AVALIAÇÃO DA TURMA: Avalie a turma num modo geral (atribua nota de 5 a 10) levando em consideração os seguintes aspectos:</p> <p>A) Seminários () ()</p> <p>B) Participação () () Média: ()</p> <p>C) Compromisso () ()</p> <p>VII – Avalie os professores, na condução e organização das aulas e atividades.</p> <p>Nota: () ()</p> <p>VIII – AUTOAVALIAÇÃO: agora, atribua uma nota (de 5 a 10) para você mesmo (referente à AB1). Leve em consideração sua PARTICIPAÇÃO EFETIVA NA DISCIPLINA, NO SEU SEMINÁRIO E NOS DEMAIS, PARTICIPAÇÃO NAS DISCUSSÕES E SUA APRENDIZAGEM SOBRE OS TEMAS.</p> <p>Nota: () ()</p> <p>Justifique sua nota!!!</p>
<p>Deixe os comentários que achar necessário sobre qualquer ponto.</p>			

APÊNDICE H

As 105+1 habilidades da missão pré-cálculo⁵³

Tópico	Habilidades	Quantidade de habilidades
Fundamentos da missão	<ul style="list-style-type: none"> - Combinação de termos semelhantes com coeficientes negativos e distribuição; - Equações com parênteses; - Gráfico da equação reduzida da reta; - Sistemas de equação com eliminação; - Propriedade da potenciação; - Equações com raízes quadradas e raízes cúbicas; - Soma de polinômios; - Introdução a produtos notáveis de binômios; - Resolva equações de segundo grau com fatoração: coeficiente principal = 1; - Faça o gráfico de expressões do segundo grau dadas na forma padrão; - Multiplique monômios por polinômios; - Cálculo de funções. 	11+1
Identities e equações trigonométricas	<ul style="list-style-type: none"> - Funções trigonométricas inversas; - Resolva equações senoidais (básico); - Resolva equações senoidais; - Problemas de modelos senoidais; - Uso das identidades trigonométricas de soma de ângulos; - Calcule valores trigonométricos a partir de identidades de soma de ângulos. 	6
Seções cônicas	<ul style="list-style-type: none"> - Faça o gráfico de uma circunferência a partir de suas características; 	17

⁵³ Posteriormente à aplicação da pesquisa houve o acréscimo de uma habilidade. Por esse motivo é que decidimos redigir nesse formato: **105+1** (totalizando 106 habilidades). Essa habilidade adicional foi introduzida no primeiro tópico, referente aos fundamentos da missão.

	<ul style="list-style-type: none"> - Características de uma circunferência a partir de seu gráfico; - Características de uma circunferência a partir de sua equação reduzida; - Faça o gráfico de uma circunferência a partir de sua equação reduzida; - Escreva a equação reduzida de uma circunferência; - Características de uma circunferência a partir de sua equação geral; - Faça o gráfico de uma circunferência a partir de sua equação reduzida (2); - Gráfico e propriedades das elipses; - Centro e raios de elipses a partir da equação; - Equação reduzida e gráfico da elipse; - Focos de uma elipse a partir dos raios; - Focos de uma elipse a partir da equação; - Equação de uma elipse a partir das suas características; - Equação de uma parábola a partir do foco e da diretriz; - Vértices e direção de uma hipérbole; - Focos de uma hipérbole a partir da equação; - Equação de uma hipérbole a partir de suas características. 	
Vetores	<ul style="list-style-type: none"> - Vetores equivalentes; - Componentes de vetores; - Magnitude de vetores; - Multiplicação escalar; - Analise a multiplicação escalar; - Some e subtraia vetores; - Some e subtraia vetores usando gráficos; 	14

	<ul style="list-style-type: none"> - Operações vetoriais combinadas; - Vetores unitários; - Sentido de vetores; - Componentes vetoriais a partir da magnitude e do sentido; - Soma de vetores: polar para retangular; - Soma de vetores: magnitude e sentido; - Situações problema com vetores. 	
Matrizes	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensões da matriz; - Elementos da matriz; - Represente sistemas lineares com matrizes; - Operações sobre linhas de uma matriz; - Adicione e subtraia matrizes; - Equações matriciais: adição e subtração; - Multiplicação de matrizes por números escalares; - Equações matriciais: multiplicação por escalar; - Multiplique matrizes; - Transforme vetores usando matrizes; - Transforme polígonos usando matrizes; - Matrizes vistas como transformações; - Determinante de uma matriz 2×2; - Determine as matrizes inversas; - Determine matrizes inversíveis; - Encontre a inversa de uma matriz 2×2; - Represente sistemas lineares com equações matriciais. 	17
Números imaginários e complexos	<ul style="list-style-type: none"> - Potência da unidade imaginária; - Simplifique raízes de números negativos; 	19

	<ul style="list-style-type: none"> - Partes de números complexos; - Classificação de números complexos; - Plote números no plano complexo; - Some e subtraia números complexos; - Some e subtraia números complexos em gráficos; - Multiplique números complexos (nível básico); - Multiplicação de números complexos; - Conjugado de números complexos; - Divisão de números complexos; - Módulo de números complexos; - Ângulos de números complexos; - Números complexos a partir do valor absoluto e ângulo; - Distância entre números complexos; - Ponto médio de números complexos; - Formas polar e retangular de números complexos; - Multiplicação e divisão de números complexos na forma polar; - Potências de números complexos. 	
Probabilidade e Análise Combinatória	<ul style="list-style-type: none"> - Probabilidade simples; - Probabilidade de eventos compostos; - Probabilidade independente; - Probabilidade dependente; - Permutações; - Combinações; - Permutações e combinações; - Probabilidade com permutações e combinações. 	8

Progressões, séries e indução	<ul style="list-style-type: none"> - Fórmulas recursivas de progressões aritméticas; - Use a fórmula de progressão aritmética; - Estenda progressões aritméticas; - Fórmulas explícitas de progressões aritméticas; - Introdução à notação sigma; - Séries aritméticas; - Estenda progressões geométricas; - Use fórmulas de progressões geométricas; - Fórmulas explícitas para progressões geométricas; - Fórmulas recursivas para progressões geométricas; - Problemas com progressões; - Séries geométricas finitas; - Situações problema de cálculo de séries geométricas finitas. 	13
-------------------------------	--	----

Observação: Na coluna “quantidade de habilidades” referente ao item *Fundamentos da Missão* aparece $11 + 1$. Isso foi posto assim pelo fato de, ter sido acrescentada uma habilidade nesse tópico em comparação à época da realização da missão.

APÊNDICE I

Questionário aplicado aos pares.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS - CAMPUS ARAPIRACA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA
PROJETOS INTEGRADORES 3

QUESTIONÁRIO

Prezado(a) estudante, convidamos você a responder um questionário sobre suas experiências a respeito de alguns temas como fracasso escolar, aprendizagem significativa e utilização de plataformas de aprendizagem no ensino da Matemática. Responda-o com toda a sua sinceridade. Por favor, procure não deixar nenhuma questão em branco. Obrigado!

BLOCO 1: Caracterização do sujeito

- 1 - Idade: _____
- 2 - Sexo: () Feminino () Masculino
- 3 - Cidade onde mora: _____

- 3.1 - Zona: () Rural () Urbana
- 4 - De que forma você vai a Universidade?
- () Transporte escolar () Moto própria
- () Transporte público () Carro próprio
- () Bicicleta () À pé () Carona
- () Outro: _____

- 5 - Você trabalha? () Sim () Não

Leciona? () Sim () Não

Jornada de trabalho: _____ horas diárias.

- 6 - Tem acesso à internet? _____

() Em casa () No trabalho

() Na faculdade () No celular

() Não tenho

- 7 - Instituição: _____

() UFAL () UNEAL

Campus: _____

() Outra: _____

Período Acadêmico: _____

Turno: () Matutino () Vespertino () Noturno

- 8 - Esta é a sua primeira graduação? _____

() sim () não

Se não, qual ou quais foram as outras? _____

- 9 - Recebe alguma bolsa da universidade? _____

() Sim () Não

Tipo: _____

10 - Pretende realmente exercer a profissão de professor? Se NÃO, justifique sua resposta. _____

- () Sim () Não

Espaço para especificação.

- 11 - Onde cursou o Ensino Fundamental? _____

() Escola Pública () Escola Particular

() Parte em escola(s) pública(s) e parte em escola(s) particular(es).

- 12 - Onde cursou o Ensino Médio? _____

() Escola Pública () Escola Particular

() Parte em escola(s) pública(s) e parte em escola(s) particular(es).

BLOCO 2: Situações de fracasso escolar

- 1 - O que você entende por fracasso escolar? _____

2 – Você vivenciou no Ensino Médio ou no Ensino Fundamental, situações de fracasso escolar na disciplina de Matemática?

() Sim () Não

Se sim, qual(is) situação(ões)? Descreva-as brevemente:

3 – Se sim, a que ou a quem você aponta como causa(s) principal(is) da(s) situação(ões) de fracasso(s)?

- () Ao próprio aluno
 () Ao(s) professor(es)
 () A escola / universidade
 () Problemas pessoais
 () Influência de terceiros
 () Outro(s). Qual(is)?

4 – Você conseguiu superar tais situações de fracasso escolar? () Sim () Não

Se sim, como?

5 – Em qual ou quais desses ramos da matemática você julga ter mais dificuldades?

- () Álgebra () Geometria () Aritmética
 () Matemática Financeira
 () Probabilidade e Estatística
 () Nenhuma

6 – Já foi reprovado em algum bimestre, semestre ou série/ano em matemática, durante a EDUCAÇÃO BÁSICA?

() Sim () Não

Especifique:

7 – A educação básica dispõe aos alunos uma boa base de conhecimento matemático para o ingresso no Curso de Matemática?

() Sim
 () Não

8 – Nas disciplinas específicas do CURSO SUPERIOR, você encontrou dificuldade em

algum assunto por carência de domínio dos conteúdos do ensino fundamental e médio?

() Sim () Não

9 – Quais destas disciplinas do curso superior você teve/tem maior dificuldade?

- () Cálculo () Geometria Analítica
 () Álgebra linear () Geometria Euclidiana
 () Nenhuma () Outras:

10 – Já foi reprovado em alguma disciplina na GRADUAÇÃO?

() Sim () Não

Se sim, quais disciplinas?

11 – Quais seriam as principais causas em torno das dificuldades nas disciplinas específicas de matemática que resultam, muitas vezes, em reprovação?

12 - O que você entende por aprendizagem significativa?

BLOCO 3 - Uso de tecnologias em sala de aula

1 - Algum professor, na graduação, já utilizou ou utiliza tecnologia em aula, como auxílio ao processo de ensino-aprendizagem?

() Sim () Não () Às vezes

2 - Existe alguma disciplina no curso ou professor que trate do uso de tecnologia em sala de aula? () Sim () Não

Se sim, qual disciplina?

3 - Você conhece ou já utilizou algum Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)?

() Sim () Não

Se sim, qual(is)?

() Sim () Não

(Se a resposta do item anterior for NÃO, favor reconsiderar as próximas perguntas).

2 - Como conheceu a Khan Academy?

() Indicação de professor

() Indicação de colega

() Pesquisa em sites educacionais

() Não lembro

() Outro:

3 - Qual(is) motivo(s) o(a) levaram a acessar e estudar pela plataforma?

() Dificuldade em determinadas disciplinas

() Revisão de conteúdos para estágio

() Trabalhos acadêmicos

() Curiosidade

() Outro:

4 - Se você já utilizou a ferramenta/plataforma de estudos Khan Academy, conte sua experiência:

4 - Com relação a educação básica brasileira (pública), o uso da tecnologia de forma correta poderia melhorar o ensino-aprendizagem da matemática nas escolas?

() Sim () Não

De que forma:

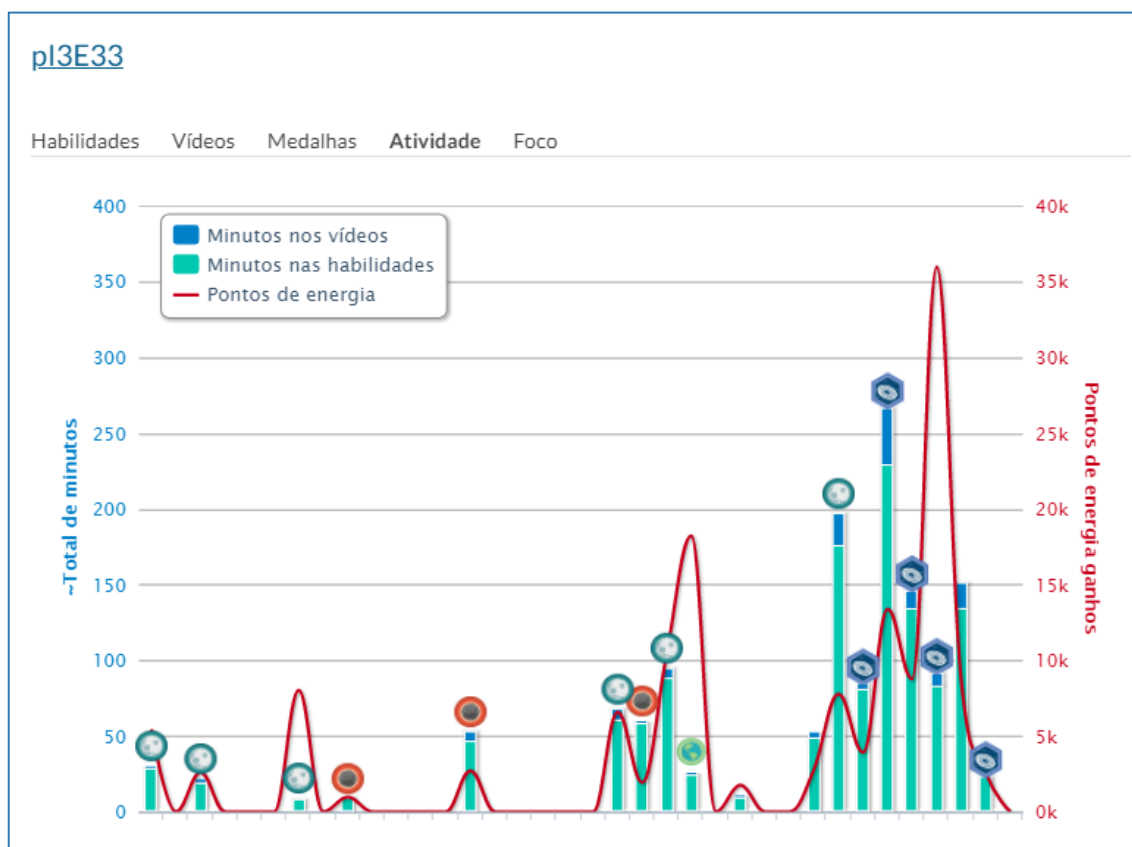
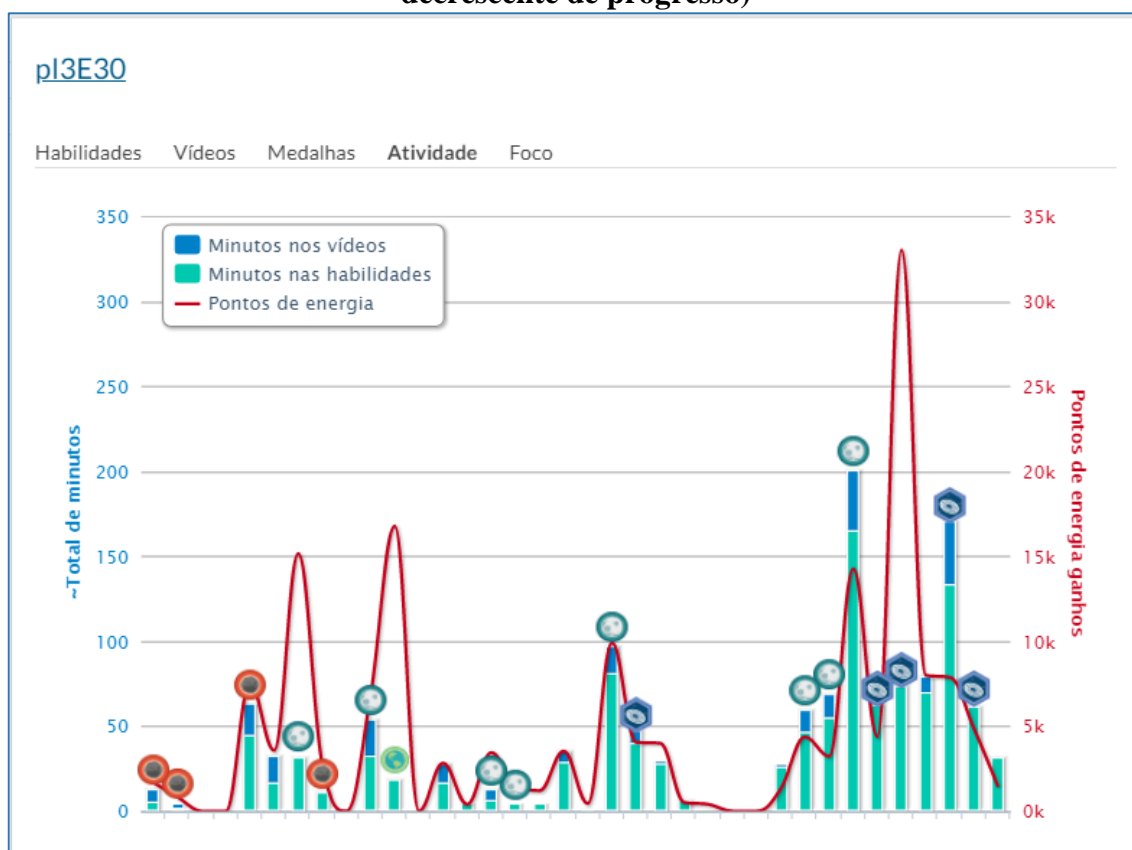
5 - Na sua opinião, o uso de plataformas virtuais de aprendizagem pode auxiliar positivamente numa aprendizagem significativa? Justifique.

BLOCO 4 - Khan Academy

1 - Você conhece a plataforma virtual de aprendizagem Khan Academy?

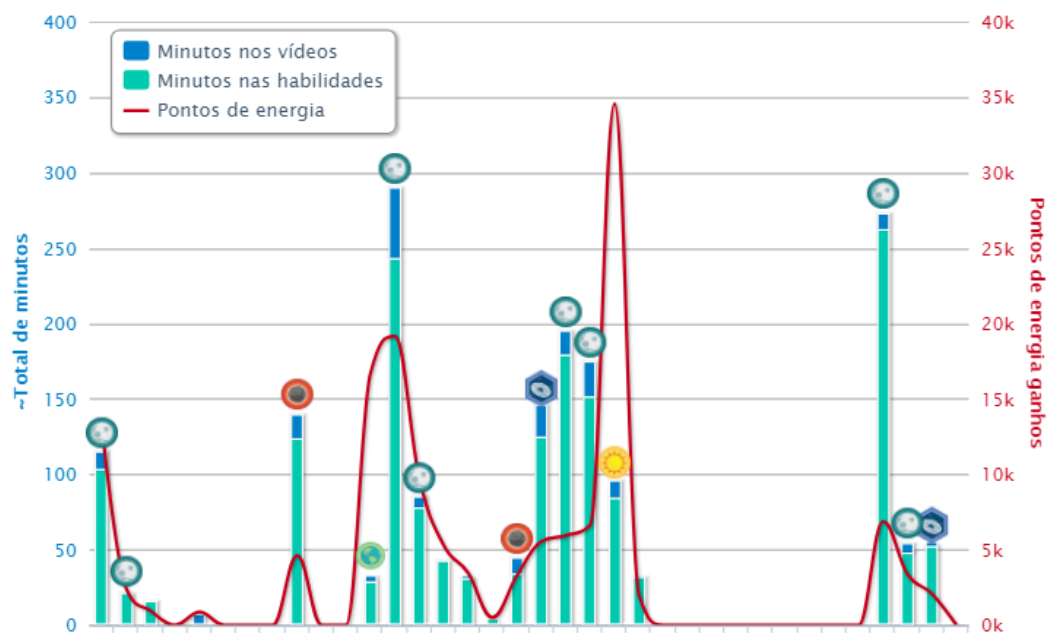
ANEXOS

ANEXO A: Relatórios de desempenho dos estudantes na missão pré-cálculo (em ordem decrescente de progresso)



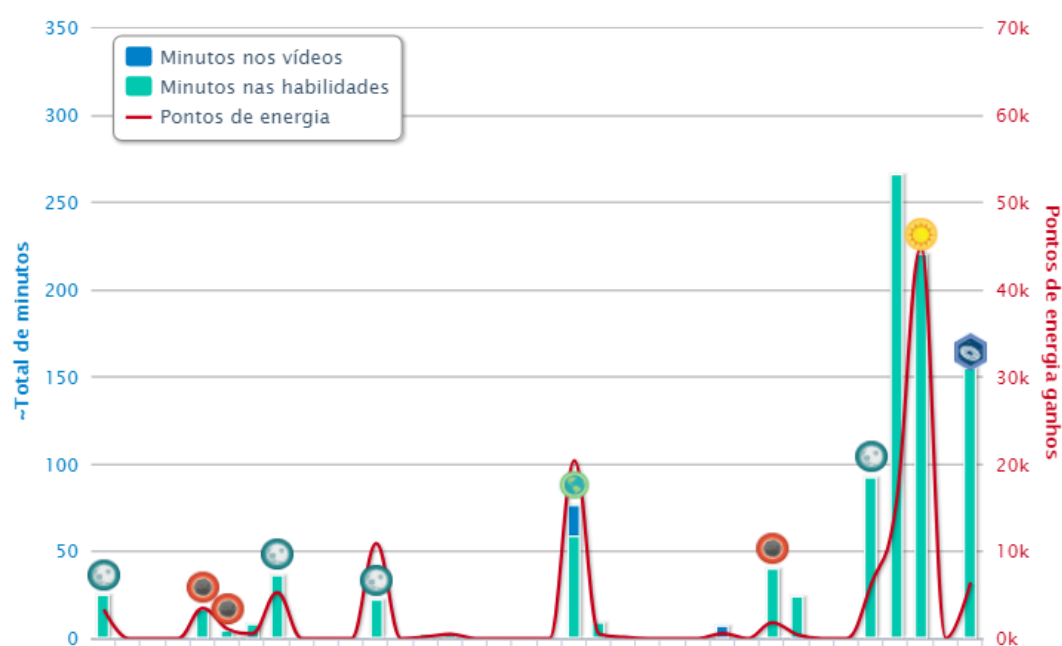
pl3E5

Habilidades Vídeos Medalhas Atividade Foco



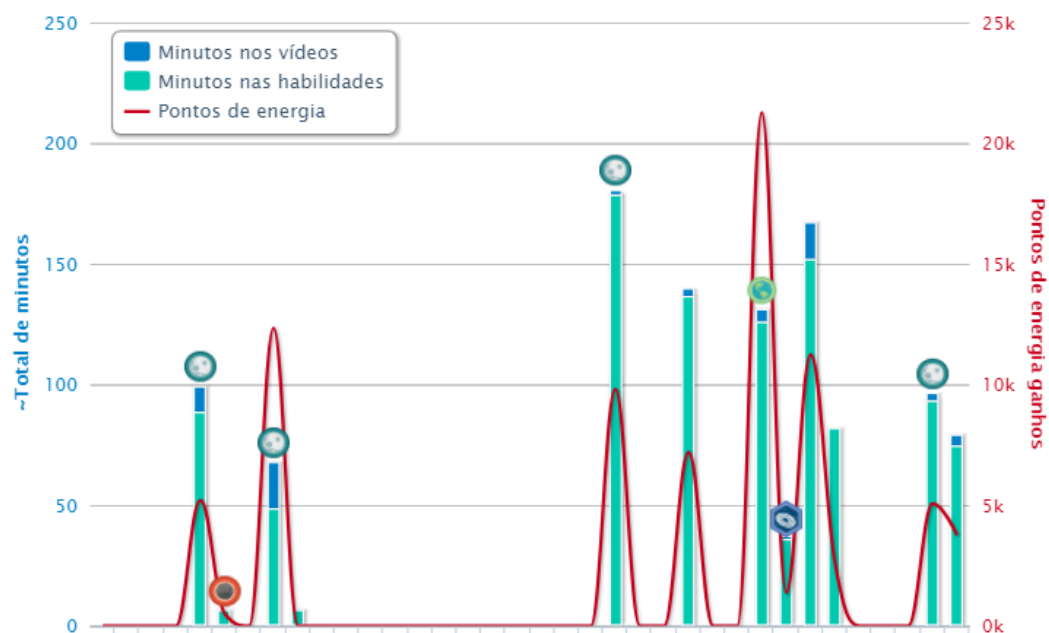
pl3E15

Habilidades Vídeos Medalhas Atividade Foco



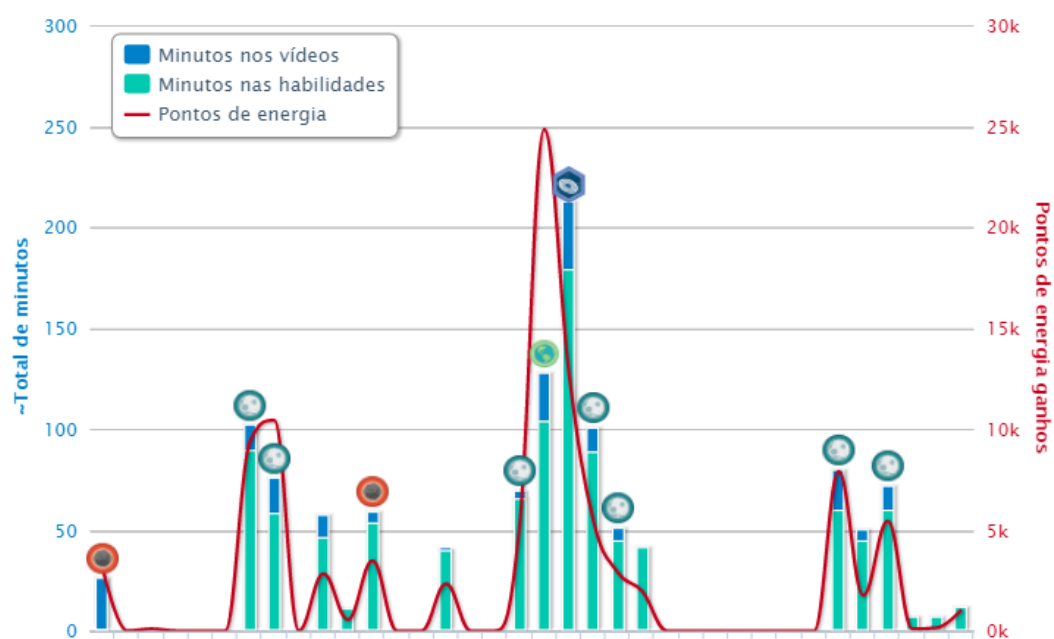
pI3E3

Habilidades Vídeos Medalhas **Atividade** Foco

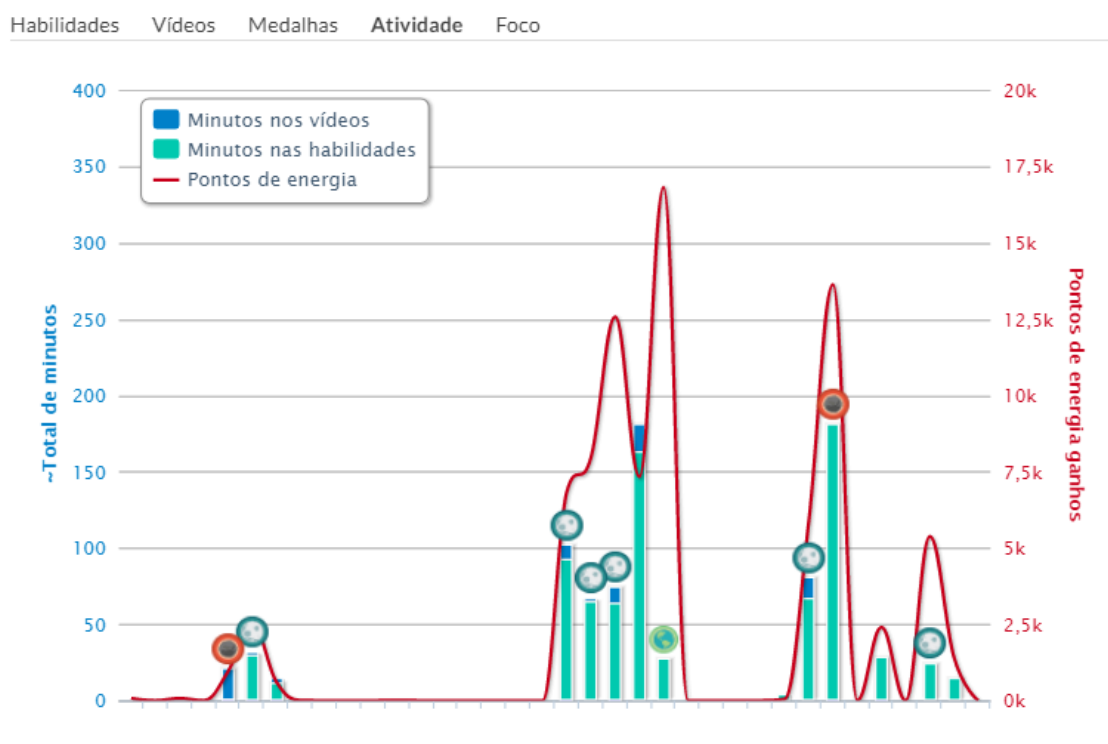


pI3E9

Habilidades Vídeos Medalhas **Atividade** Foco



pI3E34



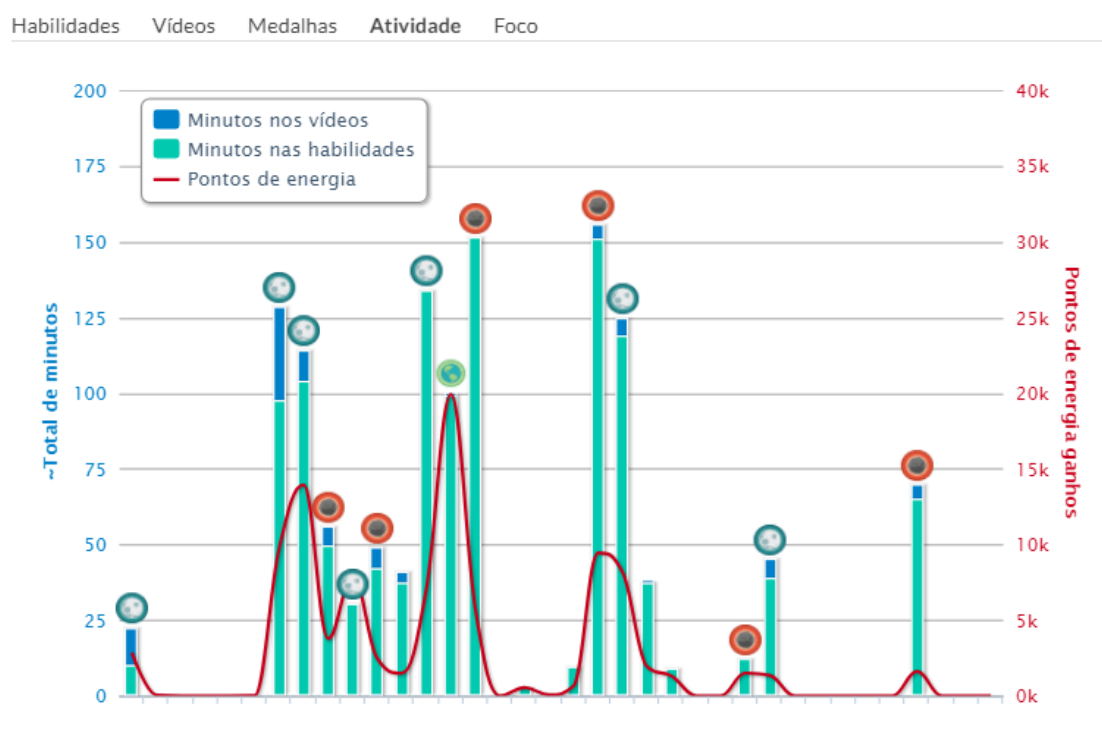
pI3E7



pI3E12

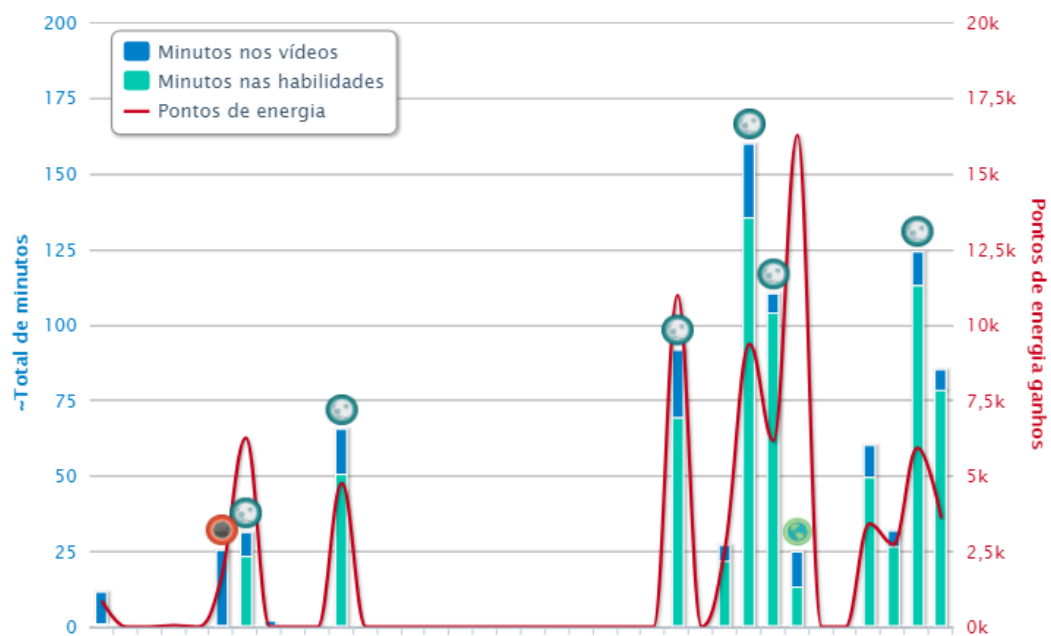


pI3E22



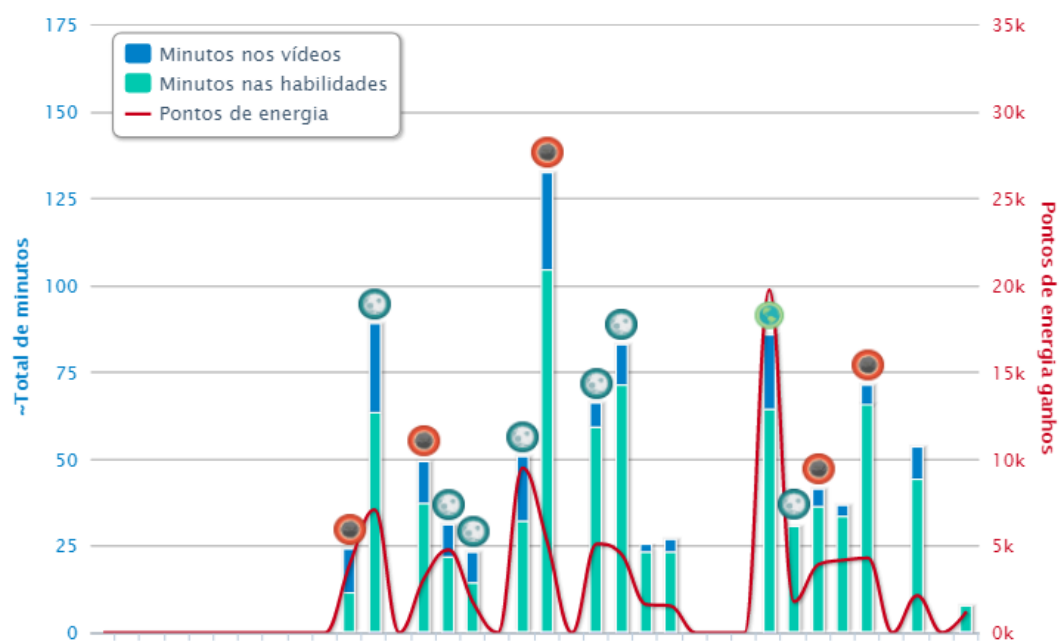
pl3E6

Habilidades Vídeos Medalhas Atividade Foco



pl3E14

Habilidades Vídeos Medalhas Atividade Foco



pl3E18

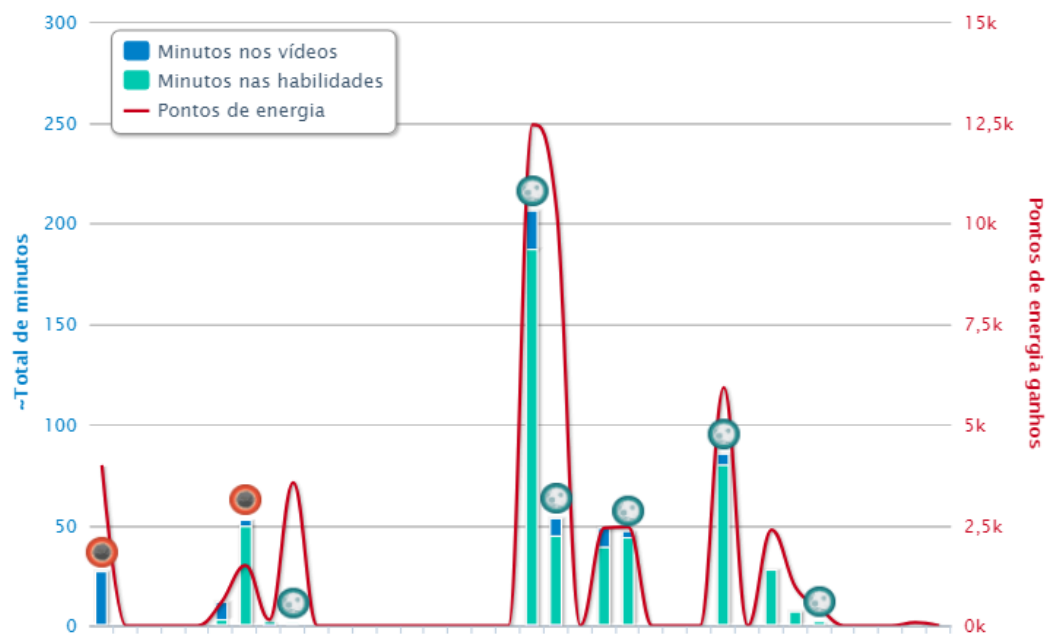


pl3E24



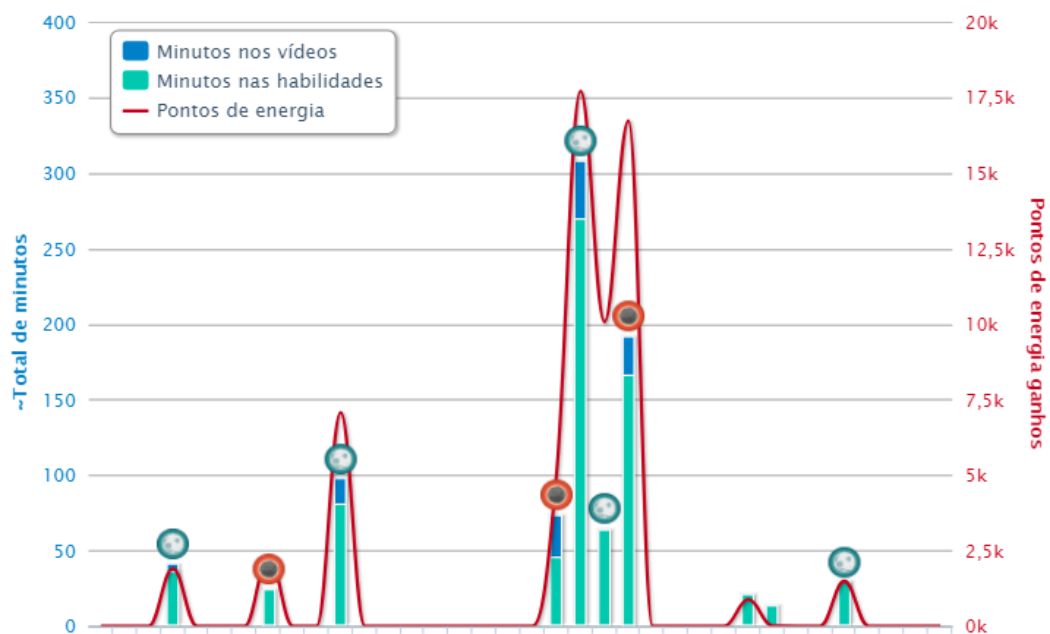
pl3E21

Habilidades Vídeos Medalhas Atividade Foco



pl3E36

Habilidades Vídeos Medalhas Atividade Foco



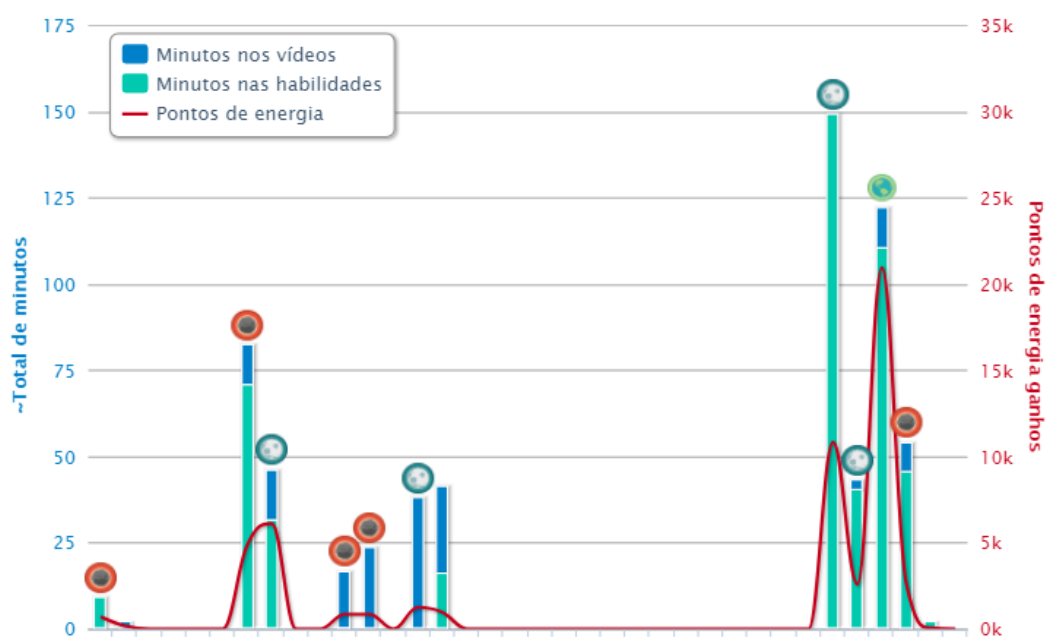
pI3E8

Habilidades Vídeos Medalhas Atividade Foco

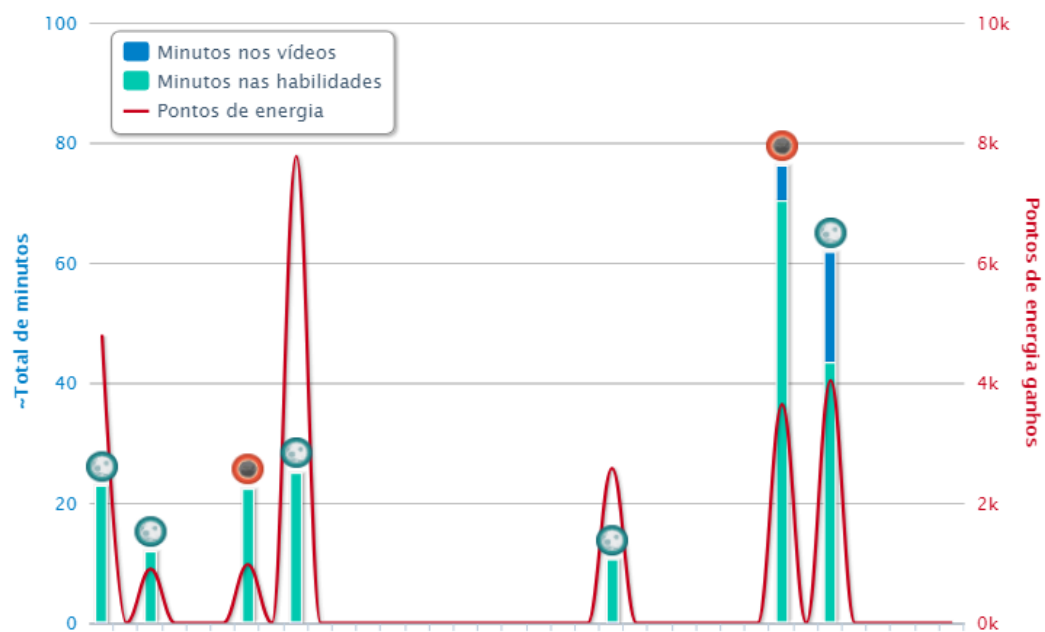


pI3E16

Habilidades Vídeos Medalhas Atividade Foco



pI3E27

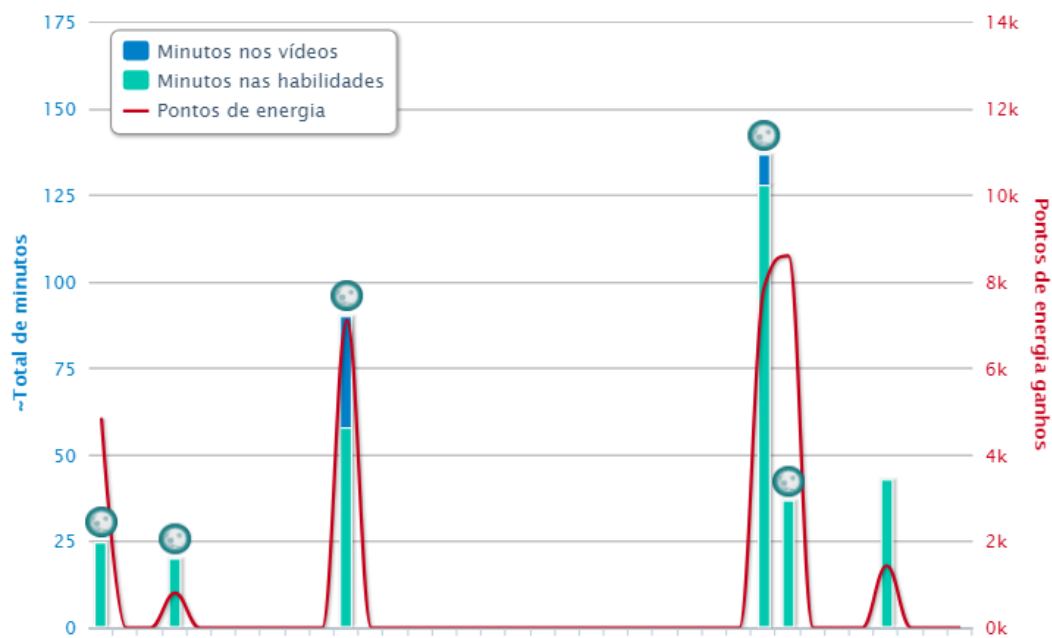
Habilidades Vídeos Medalhas **Atividade** Foco

pI3E20

Habilidades Vídeos Medalhas **Atividade** Foco

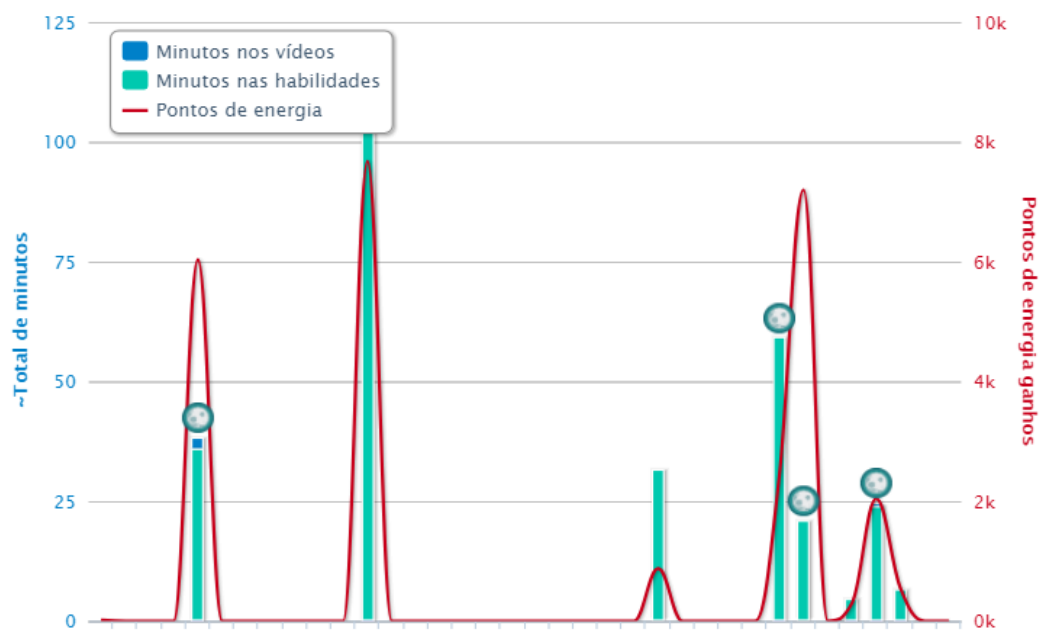
pl3E11

Habilidades Vídeos Medalhas **Atividade** Foco



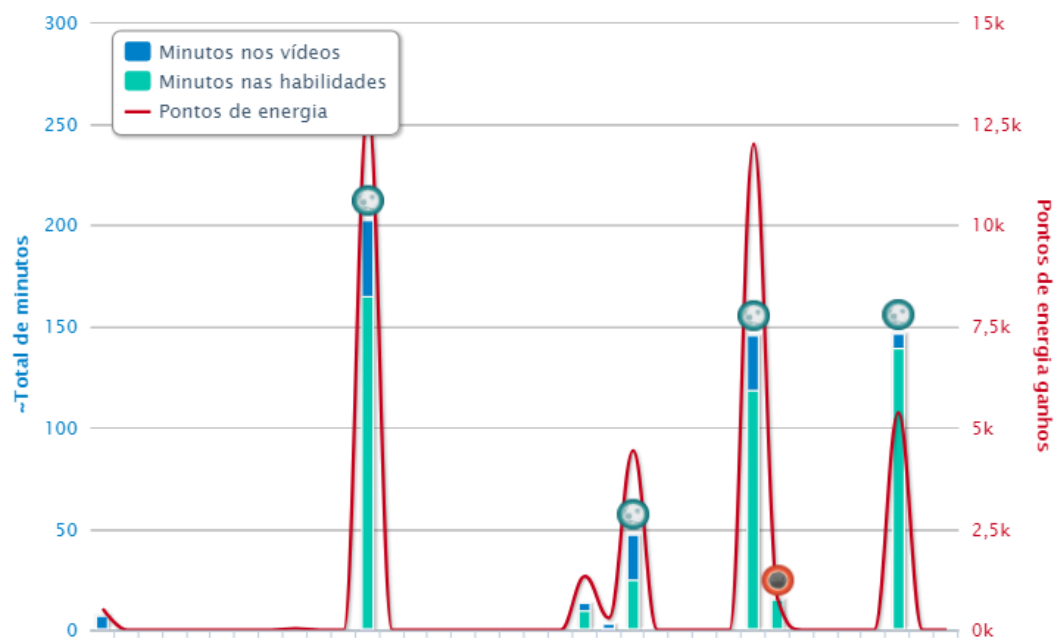
pl3E13

Habilidades Vídeos Medalhas **Atividade** Foco



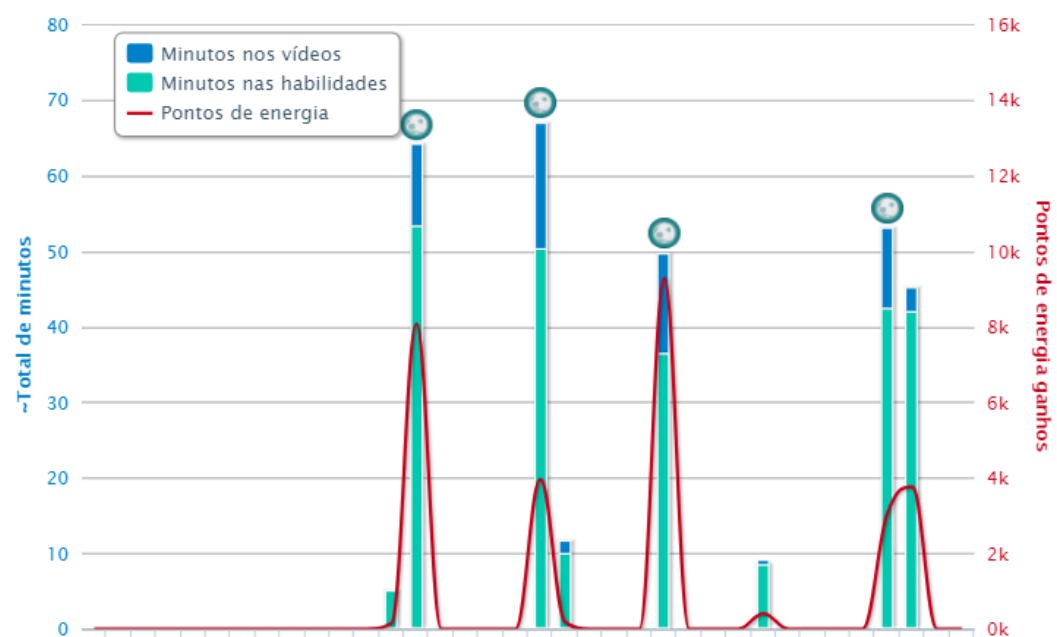
pl3E4

Habilidades Vídeos Medalhas **Atividade** Foco

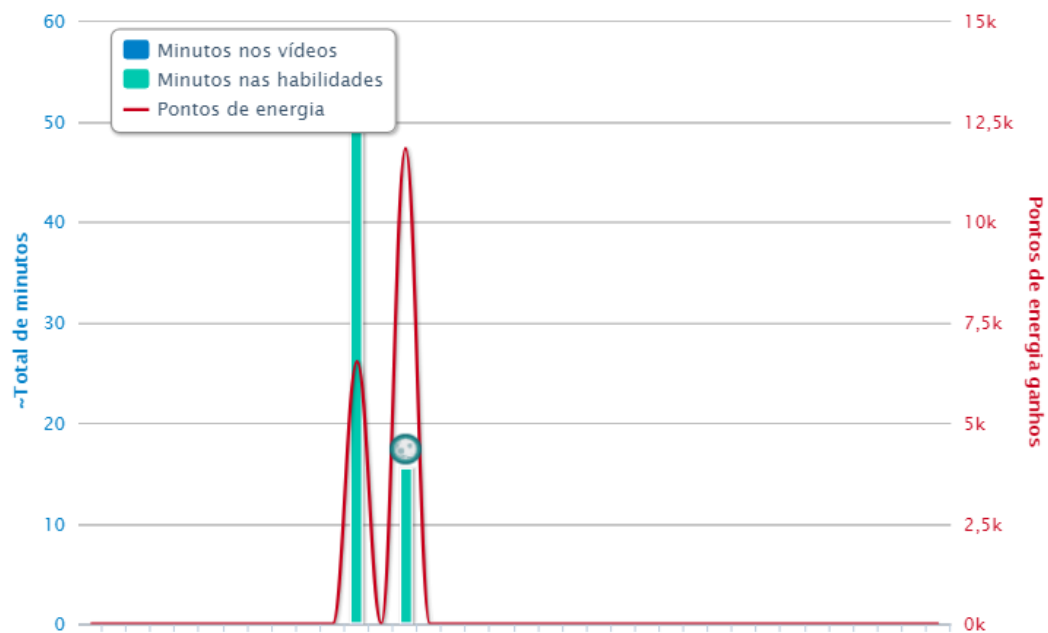


pl3E35

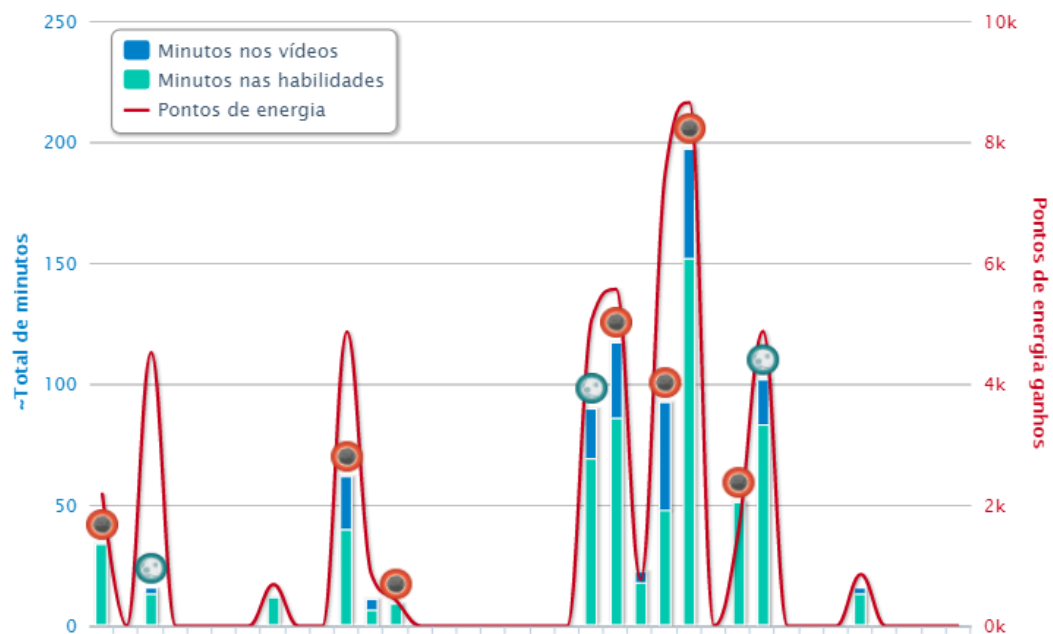
Habilidades Vídeos Medalhas **Atividade** Foco



pl3E38

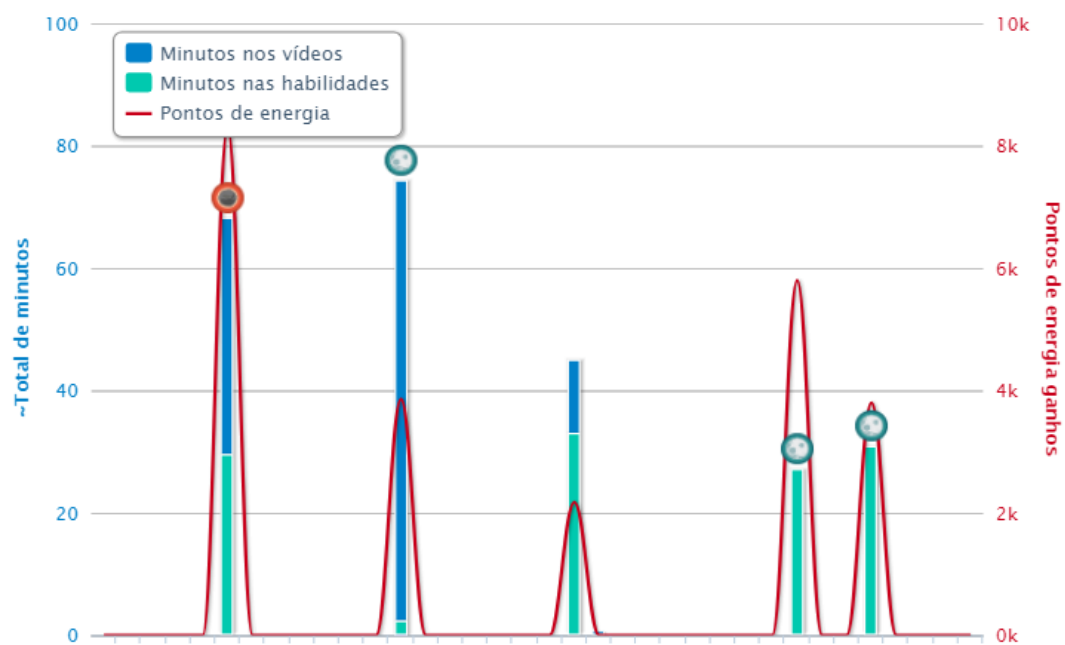
Habilidades Vídeos Medalhas **Atividade** Foco

pl3E32

Habilidades Vídeos Medalhas **Atividade** Foco

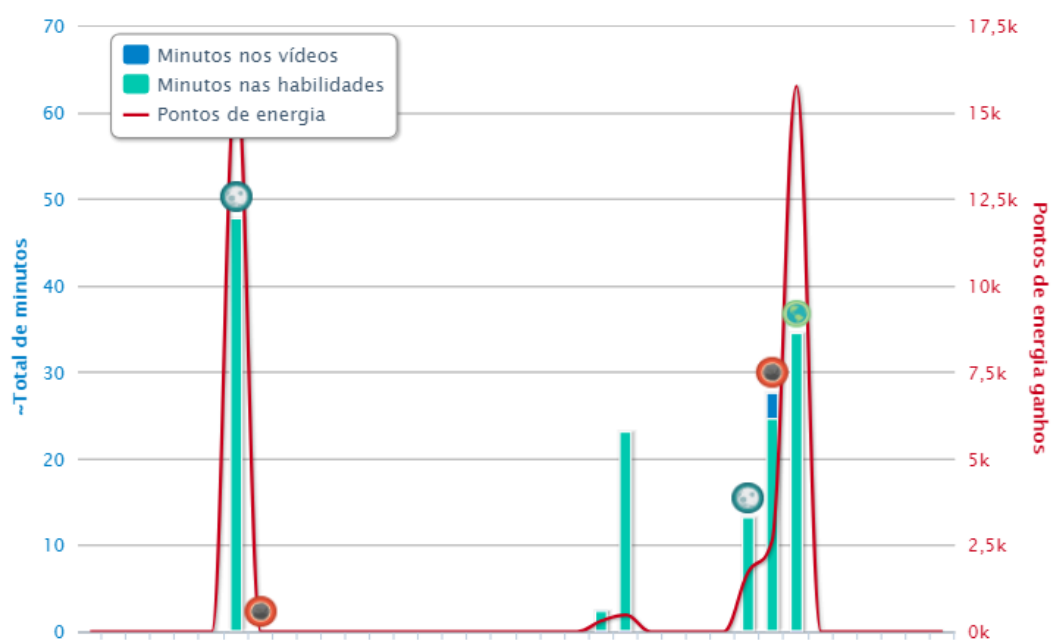
pl3E23

Habilidades Vídeos Medalhas Atividade Foco



pl3E26

Habilidades Vídeos Medalhas Atividade Foco



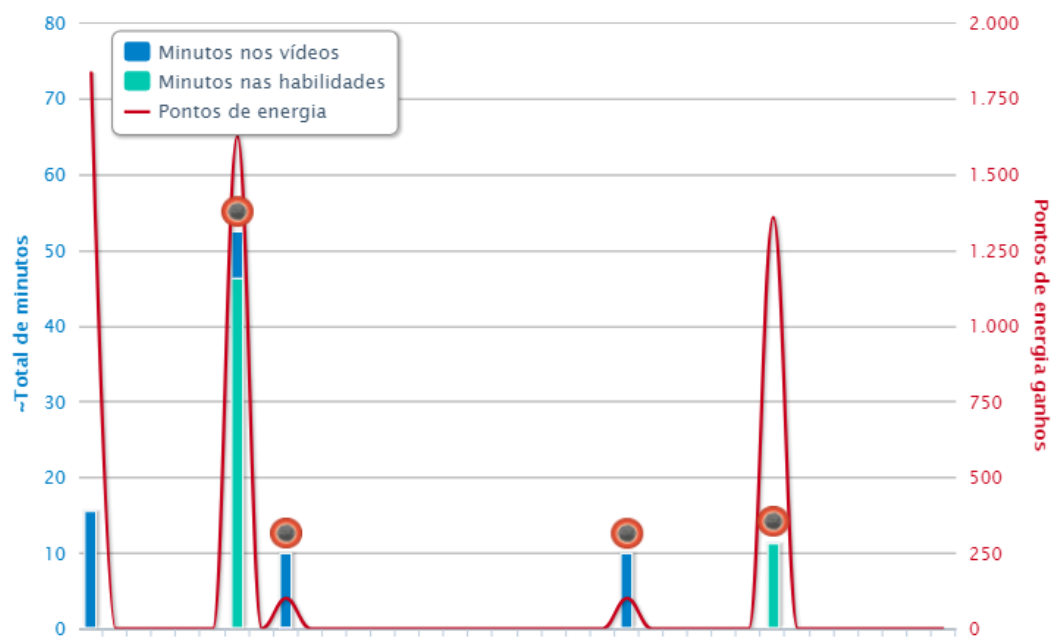
pl3E17

Habilidades Vídeos Medalhas **Atividade** Foco

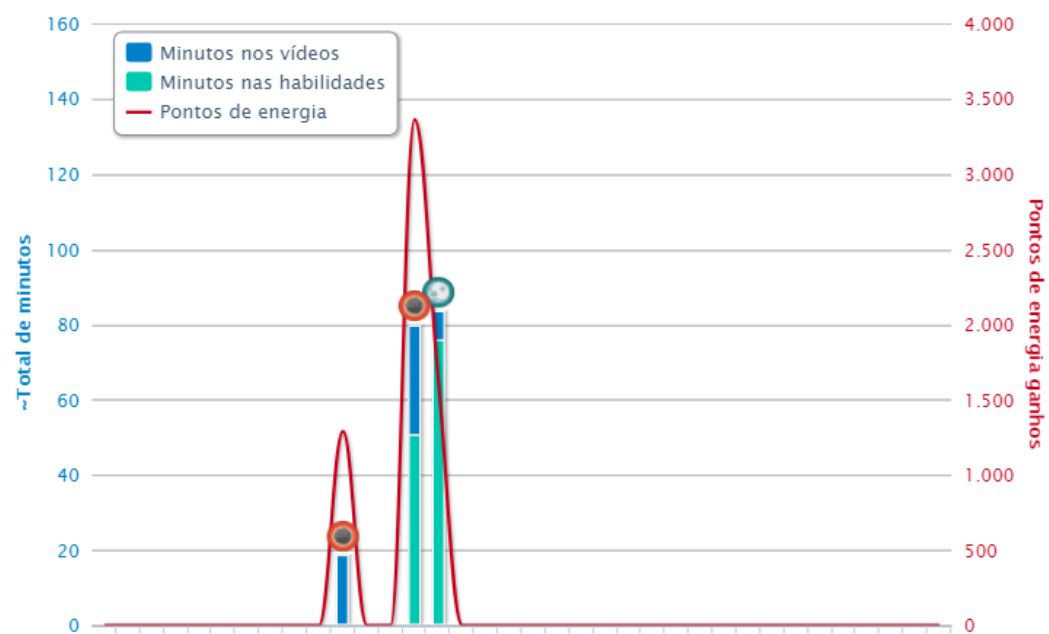


pl3E19

Habilidades Vídeos Medalhas **Atividade** Foco



pl3E37

Habilidades Vídeos Medalhas **Atividade** Foco

ANEXO B

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UFS - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SERGIPE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: UMA APRECIÇÃO DA PLATAFORMA DE APRENDIZAGEM KHAN ACADEMY POR LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - CAMPUS ARAPIRACA

Pesquisador: CRISTIANO MARINHO DA SILVA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 76848317.0.0000.5546

Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.389.355

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa que se propõe a realizar uma apreciação da plataforma de aprendizagem Khan Academy junto a estudantes do curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal de Alagoas. A pesquisa será realizada conjuntamente com a disciplina Projetos Integradores 3, na qual serão realizados: 1) discussões de textos sobre a "Relação com o saber" de Bernard Charlot, "Aprendizagem Significativa" de Ausubel, bem como do livro "Um mundo, uma escola" de Salman Khan e artigos científicos relacionados à plataforma Khan Academy; 2) Acesso à plataforma Khan Academy para conhecimento do ambiente; 3) Realização de "missão pré-cálculo" para experimento da plataforma na qualidade de usuário; 4) Apreciação conferida por meio de relatos e artigo científico. Os dados serão coletados através de questionários com questões objetivas e subjetivas. Além dos questionários, serão analisados artigos produzidos pelos estudantes e os relatórios gerados pela plataforma de cada discente. A análise de dados será guiada pelas referências de Bardin (1997); Análise dos Relatórios de desempenho fornecidos pela Khan Academy; O balanço do saber proposta por Charlot (1999); e Categorização dos dados obtidos através dos questionários.

Objetivo da Pesquisa:

Investigar a eficácia da plataforma Khan Academy na aprendizagem de conteúdos matemáticos de alunos que cursam licenciatura em Matemática.

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)2105-1805

E-mail: cepfu@ufs.br

UFS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE



Continuação do Parecer: 2.309.355

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O pesquisador responsável informa que haverá crescimento intelectual dos participantes por via dos temas trabalhados no decorrer do estudo; possibilidade de expansão da percepção de aprendizagem e de ensino bem como de nova ferramenta para auxiliar nos estudos e no ensino da Matemática.

Não haverá riscos para os integrantes da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de pesquisa adequado quanto aos aspectos teóricos e metodológicos eleitos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos de apresentação obrigatória estão adequados.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto de pesquisa sem entraves éticos nas pendências, portanto, está aprovado para execução.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_941682.pdf	18/09/2017 16:48:25		Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA1.pdf	18/09/2017 16:48:04	CRISTIANO MARINHO DA SILVA	Aceito
Outros	TERMO_DE_ANUENCIA0001.pdf	11/09/2017 17:10:18	CRISTIANO MARINHO DA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_COMITE_DE_ETICA_FINALIZADO.docx	26/08/2017 17:23:57	CRISTIANO MARINHO DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	27/07/2017 23:43:01	CRISTIANO MARINHO DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TC_ASSINADO.pdf	27/07/2017 22:57:57	CRISTIANO MARINHO DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_ASSINADA.pdf	27/07/2017	CRISTIANO	Aceito

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)2105-1805

E-mail: cephu@ufs.br

UFS - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SERGIPE



Continuação do Parecer: 2.309.355

Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_ASSINADA.pdf	22:54:06	MARINHO DA SILVA	Acelto
----------------	-----------------------------	----------	------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARACAJU, 21 de Novembro de 2017

Assinado por:
Anita Herminia Oliveira Souza
(Coordenador)

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)2105-1805

E-mail: cephu@ufs.br